恶臭环境科学词典

全浩 韩亚璜 牛文仁 胡昌娣 编

北京大学出版社

恶臭环境科学词典

全　浩　韩玉瑛
牛文仁　胡昌媛　编



北京大学出版社



恶臭环境科学词典

全　浩　韩玉瑛　牛文仁　胡昌媛　编
责任编辑:孙德中

*

北京大学出版社出版发行

(北京大学校内)

北京大学印刷厂印刷

新华书店经售

*

787×1092毫米　32开本　8印张　218千字

1993年1月第一版　1993年1月第一次印刷

印数:0001—3,000册

ISBN7—301—01900—9/X・0008

定价:6.90元

内 容 简 介

本词典收录了环境科学中常用的恶臭词汇和香料、化妆品、食品等领域常用的词汇共463个。包括九个部分：气味概论、嗅觉、香味和香料、恶臭和恶臭物质、气味的感官测定、气味的化学和仪器测定、恶臭环境评价、恶臭污染与防治、恶臭污染源。词典正文按专业分类排序，每条词目均附英译文，并根据专业需要作了简要说明，必要时附插图或表。书末附常见恶臭物质阈值表、词条首字笔画索引、汉语拼音索引和英文索引。本词典可作为从事环境保护、化工、香料、化妆品、食品等专业的科技工作者和大专院校师生的工具书。

前　言

为适应我国环境保护事业发展的需要，我们编写了这部词典。到目前为止，我国尚未编辑出版有关恶臭、香料、化妆品等方面的词典，而且其他辞书中很少包括这一方面的内容。因此，从事这一方面工作的研究人员和科技工作者迫切需要这一类工具书。

本词典参考了日本、美国的有关资料以及国内实际工作中的经验编写的。它以恶臭为主，同时收录了香料、化妆品等方面的常用词、新词和新术语共463条。在每一个词条后边一律加注英文、并介绍了基本的和必要的知识。语言力求正确、图文并茂、通俗易懂。考虑到基层工作者的实际需要，在书末增加了"常见恶臭物质阈值表"，以供参考。

在本词典的编写过程中曾得到日本臭气对策研究协会石黑辰吉先生和日本环境卫生中心冰见康二先生的热情支持和帮助，以及北京大学出版社孙德中先生的热情指导，谨在此一并表示衷心的感谢。

由于作者水平所限，本词书中错误和缺点在所难免，热切希望读者批评指正。

编　者

1991年4月于北京

使用说明

1．本词典全部词条按专业内容排列。

2．汉语词目后均附有相应的英译文。某些英文的常用简称或缩写则用大写附在该英译名后面。

3．当一个名词有几个同义词时，以常用者为主，并用符号“→”表示参见其他同义词或相关词。

4．外国人名一般以“名从主人”的原则，采用音译名，而常用的外国人名则采用一般习惯译名。

5．书末附有常见恶臭物质阈值表、词目首字笔画索引、汉语拼音索引和英文索引。

总　目

专业分类目录

一、气味概论

二、嗅　　觉

三、香味和香料

四、恶臭和恶臭物质

五、气味的感官测定

六、气味的化学和仪器测定

七、恶臭环境评价

八、恶臭污染与防治

九、恶臭污染源

气味　odor

所谓气味是经嗅觉感觉之后才开始成为气味，包括用鼻子感到的愉快气味到鼻子感到的不愉快臭味。因此，气味就是香味、臭味、香气、臭气等的总称。→恶臭

气味描述法　odor profile method

气味感觉特征的调查方法之一。用闻气味的印象，如"像桔子似的""像家畜窝似的"等等不同语言来描述气味的感觉特征。表达程度多采用分级法。若以全体为对象的则必须选择可以概括气味全体的语言；而以特定气味为对象的，则可以选择对应的语言，这样才能对细微差异加以区别。现在有人利用此方法对所得之资料进行分类，并推测气味愉快与不愉快程度。→感官试验法

气味的分类　classification of odor

为描述嗅到的气味，必须有一种分类标准。目前气味分类标准有 20 种以上，其中具有代表性的分类例子有：阿莫尔的七种分类；林涅的七种分类；兹瓦德马卡的九种分类；亨宁的六种分类；格罗卡和亨德松的四种分类；贝原益轩的五种分类；加福均三的八种分类等。例如阿莫尔分类为乙醚、樟脑、麝香、花香、薄荷、刺激、腐败气味等七种气味。→嗅觉→嗅觉三棱体假说→嗅觉立方体假说→立体化学假说

基本臭　fundamental odor

有些学者认为，和视觉三色（红、绿、蓝）、味觉四种基本味（甜、咸、酸、苦）一样，嗅觉也有基本臭或原臭，因而提出了基本臭的概念。这种理论认为，如果有基本臭，则可以把这些基本臭作基础而配制出所有的气味。这些基本臭假说有：兹瓦德马卡（Zwaardemaker）9 种基本臭假说，亨宁（Henning）6 种基本臭假说和阿莫尔（Amoore）7 种基本臭假说。但这些假说都缺乏科学根据。阿莫尔提出的 7 种基本臭有：(1)醚气味，(2)樟脑气味，(3)薄荷气味，(4)花香，(5)麝香，(6)腐败臭，(7)刺激

性气味。→特异性嗅觉缺乏→阿莫尔基本臭假说→立体化学假说

阿莫尔基本臭假说　Amoore's primary odor hypothesis

阿莫尔(J. E. Amoore)是出生于英国的化学家，后到美国开始探讨基本臭。他提出气味实质决定于气味分子的立体化学假说，并提出7种基本臭(见表)。后来他改变研究方向，调查可以产生嗅盲的物质。→立体化学假说→嗅盲→基本臭

阿莫尔的气味分类

	气味种类	化合物的种类数
七种基本臭	樟脑臭	106
	刺激臭	95
	乙醚臭	53
	花香	71
	薄荷	77
	麝香	69
	腐烂臭	49
其它	杏仁香	30
	芳香	27
	茴香	12
	柠檬	7
	雪松香	7
	蒜臭	7
	黄油等腐烂臭	6

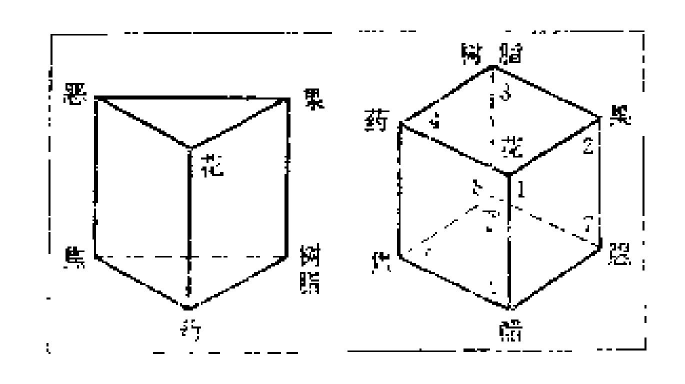
立体化学假说　stereochemical theory

蒙克里夫(R. W. Moncrieff)认为，分子所具有的气味并不决定于组成分子的原子，而决定于分子所具有的形状。这就是蒙克里夫的假说。阿莫尔(Amoore)曾实际制作了分子立体模型，并对616种分子的立体结构与气味之间的关系作了比较。从这里阿莫尔发现各种气味可以分为樟脑、花、乙醚、薄荷、麝香五种气味，而且各自在分子形状上有着特有的共同特点。刺激臭和腐败臭在分子形状上没有共同的特点，前

者在接受部位带负电荷，后者在接受部位带正电荷。根据这个假说，则基本臭可以分为 7 种。

嗅觉三棱体假说　olfactory prism hypothesis

亨宁(Henning)认为基本臭有 6 种，而且把这 6 种基本臭放在三棱体的各个顶点，则所有气味(复合臭气)都可用三棱体上的一个点表达出来，因而叫作嗅觉三棱体假说。Henning 提出的基本臭有花香、果味香、树脂气味、药味、烧焦味、恶臭。但是由于这些基本臭都放在三棱体上的各个顶点，由 3 个或 4 个基本臭构成的气味可以进行解释，但是无法对 5 个或 6 个基本臭构成的气味进行解释。另外，如果要说明位于三棱体内一点上的复合臭时则这种气味必须含有 6 种基本臭。这就不能说明由 2 种乃至 5 种基本臭构成的气味。用三棱体来说明 6 种基本臭虽然很不恰当，但作为一种 6 种基本臭假说还是有一定价值的。图为亨宁的三棱体假说和加福均三的立方体假说。→嗅觉立方体假说→Amoore 的基本臭假说



嗅觉立方体假说　olfactory cube hypothesis

由加福均三倡导的假说。Henning 的嗅觉三棱体假说中的 6 种基本臭，不能表现日本人生活中所有的气味。因而加福均三在 Henning 的 6 种基本臭基础上增加了醋味及腥味，连同花香、果香、树脂味、药味、烧焦味、恶臭合计 8 种气味作为基本臭，并放在立方体的各个顶点上。于是，所有气味可以用它表面的一个点表示出来。这个学说与嗅觉三棱体假说一样，根据该学说不能解释含有 5 种以上气味的复合臭气；另外，

如果用立方体中的一个点表示气味，这就等于任一复合臭都必须含有 8 种气味。因此用立方体来连接 8 种基本臭是错误的，但 8 种基本臭的假说还是有价值的。→嗅觉三棱体假说

臭气的可加合性　odor additivity

有些气味相类似的气味物质在低浓度（或在阈值以下浓度）混合时，其混合体的阈值或气味强度大体上相当于其组成成分的简单相加效果。这说明，每一种独立的气味物质对混合体气味的贡献服从加法原则。Guadagni 用下式来表示臭气的上述可加合性规则。即

$$U_m = U_1 + U_2 + U_3 + \cdots$$

式中，U_m 代表一种混合体所显示出来的总臭气单位，它是由所有独立成分 U_1、U_2、U_3 贡献的气味单位组成。但应当注意，臭气的可加合性并不适用于所有的情况。例如，牛奶中加入少量的白糖，则其甜度大增（协同作用）；但绿茶中加入白糖，则其甜度比同样浓度的白糖水还差（掩蔽作用）。

加成模式　summation model

评价复合臭气的官能值（臭气浓度、臭气强度等）与物质浓度之间的对应关系时采用的解析模式之一。例如，将评价臭气浓度 C_i 除以该物质嗅觉阈值 Th_i 得 C_i/Th_i，然后求得 C_i/Th_i 的总和并把它看成是一个嗅觉刺激量。此时的感觉响应是与 $\sum C_i/Th_i$ 相对应的。因此通常把 $\sum C_i/Th_i$ 当作臭气浓度的估计值，并与实测值之间进行比较。→最大值模型

最大值模型　maximum model

用于寻找气味原因物质时，复合臭气中的感官测定值（臭气浓度、臭气强度等）与物质浓度之间的对应关系的一种模型。例如在臭气浓度与物质浓度关系中，当气味是由单一臭气形成时，臭气浓度的理论值是物质浓度除以嗅觉阈值而得。假如把这个概念应用于复合臭气时，将各

臭气物质浓度 C_i 除以其物质阈值 Th_i 而得的多个 C_i/Th_i 值中，只考虑 C_i/Th_i 最大 $(C_i/Th_i)_{max}$ 的物质与感官响应之间的关系。换言之，先假设只有 $(C_i/Th_i)_{max}$ 的臭气物质对臭气浓度有贡献的条件下进行解析的模型。因此把 $(C_i/Th_i)_{max}$ 作为臭气浓度的估计值与实际测定值进行比较和研究。→加成模式

抵消作用　counteraction

当把氨水和醋酸混合在一起时，两者各自具有的刺激性臭气就会消失，这种现象叫作抵消作用。其他如甲硫醇与桉叶油、粪臭素与香豆素之间同样存在抵消作用。

协同作用　involuted action

当在胡椒醛中加入相当于胡椒醛量十分之一的香豆素便产生比两者各自的香气更强的芳香气味。这样把两种以上同类型气味物质混合在一起时立即产生更强的气味的现象叫作协同作用或相乘作用。例如，环己胺与氯；酚与氯就存在着这种作用。

多因次尺度　multidimensional scaling MDS

从人的心理学角度判断气味的类似性与相对性，并根据判断结果来探讨恶臭的基本因次的多变量分析方法。它最初是用来直接判断气味的类似性的，但有时也采用根据多数评定尺度，间接进行解析的方法。当然还有根据电生理学的响应关系来进行这种分析的例子。

臭气的可接受性　odor acceptability

表示对臭气的愉快-不快的主观感受。若对多数人产生不快感，则应称为恶臭。但恶臭可接受性不仅与臭气的性质有关，而且又与恶臭物质浓度有关，即使同一种物质在不同浓度时呈现不同气味。例如氨在高浓度时呈氨味，在低浓度时呈鱼腥臭味。

臭气单位　odor unit

经典的臭气单位有 Zwaardemaker 嗅觉计上用过的"olfactie"。此单位只表示一种相对值，不宜与实际浓度相对应。因此，近来一般采用臭气稀释倍数。无论任何一种强烈气味，只要用无臭空气连续稀释下去，总要变成无臭状态。当利用无臭空气对某一种臭气进行几倍稀释之后变成无臭状态，那么稀释倍数 n 就是臭气单位。例如，现有臭气单位为 1 万的废气，按 $200m^3/min$ 的速度排放出来，那么对这种废气进行稀释，使之成为无臭状态，所需要的空气量为 $10000 \times 200m^3/min = 2 \times 10^6 m^3/min$。污水的臭气稀释倍数的概念与上述臭气单位有所不同，在使用时应加注意。

气味物质　odor substance

气味物质中绝大多数是有机化合物，在所有化合物中，具有气味的物质大约有 40 万种。气味物质具有下列特征：(1)挥发性大；(2)蒸气压大(含氮化合物例外)；(3)一般易溶解于乙醚等有机溶剂；(4)大环状化合物，一般由环的大小决定气味的性质等。代表性的气味物质为硫化物、氮化物、脂肪酸类、碳酰化合物、醇类、酚类、烃类等。

种间化学物质　allelochemics

如同植物杀菌素一样，在异种生物间相互作用的化学物质总称之为种间化学物质。此类物质大体上分为三种类型，如引诱蚕的桑味，这类可使接受气味者收益的化学物质叫 kairomone；有的植物发出一种使昆虫不能接受的气味，这种对发出气味一方有利的化学物质叫作 allomone，又如花和蜜蜂对双方都有利的化学物质叫作 cynomone。→外激素→植物杀菌素

性引诱物质　sex attractive materials

自古以来人们认为昆虫摄取食物、寻找配偶等性行为是依靠某种气味，但一直未能得到证实。1939 年德国生物化学家、诺贝尔化学奖获

得者布特南特(A. F. J. Butenandt)从雌蚕蛾中分离出一种叫作蚕蛾醇(bombykol)的性信息素。从此以后,这方面的研究发展迅速。

信息素　pheromone

昆虫等动物在同伴之间发出特殊的气味以传递各种信号。这种与其它种类无关,只在同种动物之间传递信息的气味信号叫作信息素。寻找配偶、进行交配行动的性信息素是众所周知的。此外还有蟑螂为集合同伴而发出的集合信息素;白蚁为了回归自己的巢穴而用的响导信息素;蜜蜂为了通知同伴有危险的报警信息素以及蜜蜂的等级分化信息素等。人们认为信息素是属于一种无公害农药,有很大的利用前景。目前各国普遍研究信息素的开发应用。

主嗅觉神经　main olfactory nerve

位在鼻腔顶部的狭窄处有嗅上皮,在这里有一种对气味非常敏感的感觉细胞(嗅细胞),其数目甚多(对兔子来说一侧就有五千万个)。嗅神经从这些细胞一直贯穿筛板而进入头盖腔,到达第一次嗅中枢(嗅球)。从嗅球出来的嗅神经经过一些中继神经到达眼球上部的新皮质(眼窝前头皮质)的嗅觉领,这就是主嗅觉经路。如果它一旦受到破坏,则嗅觉即将伤失殆尽。→副嗅觉神经

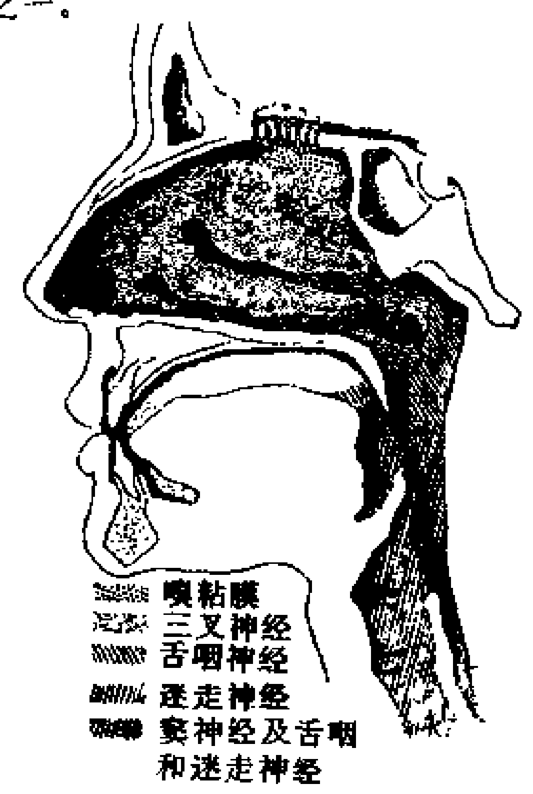
副嗅觉神经　accessory olfactory nerve

亨金(Henkin)认为,当主嗅觉神经受障碍时,可以通过三叉神经(N. Ⅴ)、舌咽神经(N. Ⅸ)、迷走神经(N. Ⅹ)(见下页图),微弱地感觉到气味。亨金把这三种神经定名为副嗅觉神经。→主嗅觉神经

三叉神经　trigeminal nerve

从脑子出来的 12 条神经中的第 5 个神经,分布于嗅上皮以外的整个鼻腔。除痛觉外它具有感觉讨厌气味及爽快气味的功能。动物实验证明,这个神经可以对多种气味产生响应。亨金(Henkin,1967)把三叉神

经列为副嗅觉神经之一。



舌咽神经　glossopharyngeal nerve

从脑子出来的12支神经中的第9根神经。它感受舌头后面1/3的味觉及咽头部的感觉。亨金(Henkin)把它定为副嗅觉神经之一。亨金认为，当主嗅觉神经受障碍时，可以通过三叉神经(N. Ⅴ)、舌咽神经(N. Ⅸ)、迷走神经(N. Ⅹ)，微弱地感觉到气味。亨金把这三种神经定名为副嗅觉神经(参见副嗅觉神经图)。→主嗅觉神经

迷走神经　vagal nerve

从脑伸出来的12条神经中第10号神经。它是副嗅觉神经之一，分布于咽喉部位到喉头部位(见副嗅觉神经)。当主嗅觉神经受到障碍时，迷走神经还能感到气味的存在(Henkin 1967)。

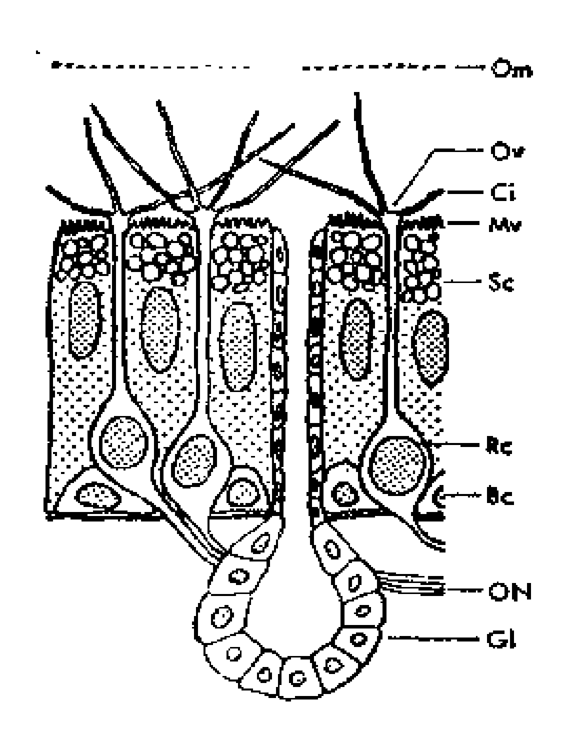
嗅神经　olfactory nerve

从接受气味的一个嗅细胞中伸出的嗅神经，穿过头盖骨的骨节直

到嗅球(第一次嗅中枢)。它具有以电信号的形式传递气味信息的功能。

嗅粘膜　olfactory mucosa

鼻腔的最上部狭窄的部分叫作嗅裂，而分布在嗅裂上的粘膜与周围的呼吸上皮不同，具有无数的嗅细胞，这叫作嗅粘膜或嗅上皮。其颜色也和呼吸上皮不同，呈褐色。图示嗅粘膜的构造。→嗅上皮



Om：覆盖着嗅粘膜的粘液表面，
Ov：嗅小胞，Ci：嗅纤毛，Sc：支持细胞，
Rc：嗅细胞，ON：嗅神经，Gl：鲍曼氏腺体，Bc：基底细胞。

嗅上皮　olfactory epithelium

当空气(气味物质)通过鼻孔进入鼻腔之后，空气的一部分则与面积大约 3 平方厘米的嗅粘膜接触。嗅上皮就分布在嗅粘膜中，它是感受气味的主要部位。→嗅粘膜

嗅细胞　olfactory cell

人在感觉气味的过程中最初感觉到气味的是嗅觉细胞。它分布在嗅粘膜(嗅粘膜也叫嗅上皮)上,数量极多。它能把气味分子所具有的化学信息变换为电信息,并经过嗅神经送到脑的嗅觉中枢。→嗅粘膜→嗅上皮→嗅神经

雅可布森器官　Jacobson's organ

猴子等哺乳类除从嗅上皮发生的主嗅觉经路外,在鼻孔附近还有雅可布森器官发出的第二条嗅觉经路。在此器官内部有类似嗅细胞的感觉细胞,从这个细胞出来的神经,经由邻接嗅球的副嗅球到扁桃核。根据大白鼠和小白鼠的实验结果来看,当雅可布森器官受到障碍时,会促使生殖行为产生障碍。

感受器　sensory receptor

接受从外界来的刺激和内脏的刺激并在各自的神经中引起电信号,最后产生感觉的感觉细胞叫作感受(感觉)器。接受化学刺激的叫作化学感受器→化学感受器

化学感受器　chemoreceptor

在感觉感受容器中,有一种受到化学刺激时产生兴奋的感受器,叫作化学感受器。对气味物质和有味物质产生响应的感受器,主要有嗅觉感受器和嗅觉受容器两种。另外还有可以感觉到血液中CO_2或O_2浓度的感受器。在人体五官中,通常把嗅觉和味觉叫作化学感受器,听觉和触觉叫作物理感受器。但也有学者认为,到达嗅觉的气味物质并不产生任何化学反应,因而严格来说嗅觉也不属于化学感受器。→感受器

嗅觉　olfaction,olfaktion

漂在空气中的物质分子刺激嗅细胞,产生电信号使大脑皮层中产生气味感觉。溶于水中的物质分子或无机离子也可以刺激嗅细胞产生

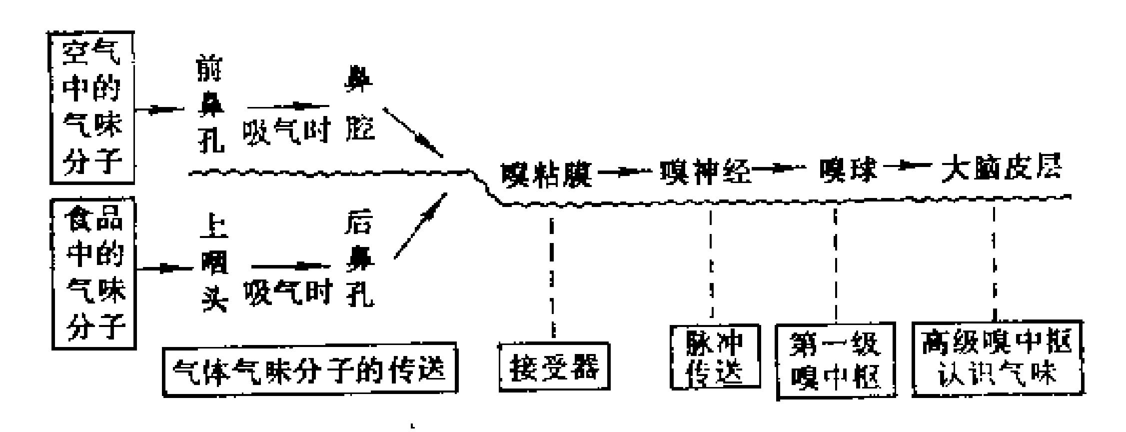
气味感觉，例如鱼味。通常，人对某物质的喜欢、不喜欢（厌恶）等感情是与感觉紧密联系在一起的。人的嗅觉和人体的各种感受器一样，在判断刺激强度与感觉强度方面具有如下几个特点：(1)为了引起感觉，刺激必须达到一定的强度。换句话说，感受器不能感受太弱的刺激。例如在环境声学中最低可听声场（MAF）即声压的基准值为 20μPa；光谱测定值中的检出也有极限；臭气测定中也有这样一个刚刚能闻到气味的阈值（嗅阈值）。(2)很多感受器都有能够识别刺激差异的刺激强度的最小改变值。例如，手的压觉只能感觉出荷重 1/7 以上的变化；温度觉只能感觉出 0.2—0.3℃以上的温差；嗅觉能觉察出稀释倍数大于 4 以上的臭气浓度变化。(3)很多感受器对适宜刺激具有最大敏感性，而且具有适宜刺激强度。例如人对声音所能接受的频率范围为 20—20000 赫（Hz），而其中对 1000—4000Hz 最敏感。嗅觉对臭气的感受范围较广，但比较敏感的范围是从“0 级到较强的气味”这一范围。(4)很多感受器对强刺激的敏感性差，而且刺激强度越强，越难区别强刺激之间的微小差别（例如，4 级与 5 级之间）。(5)很多感受器在较长时间接受同样刺激时容易出现适应，甚至疲劳。

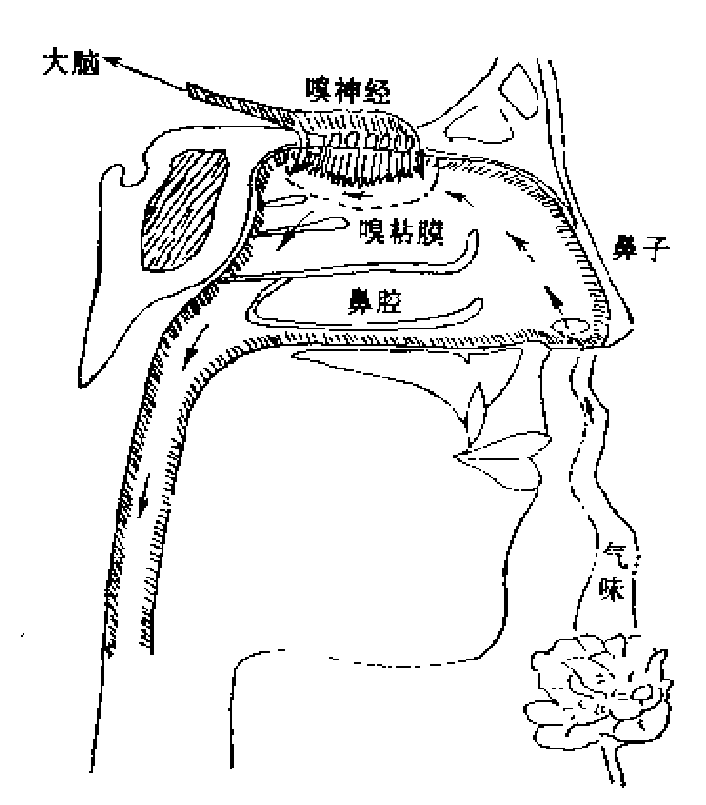
个人感觉阈值　individual perception threshold 50%

即 IPT_{50}，也叫个人感觉阈值。以不同浓度或各种稀释倍数的气味让一个嗅检员反复嗅闻，请他判断有无气味，当他以 50%的几率感觉到有气味时的气味浓度或稀释倍数，就是个人感觉阈值。→PPT_{50}

经鼻性嗅觉　per nasal olfaction

嗅觉作用是按如图所示的经路而进行的。其中，以波纹线表示的经路是指在吸气时由前鼻孔吸入的气味分子，通过鼻腔到达嗅粘膜而引起嗅感。除经口性嗅觉外所有的嗅感觉都是按这个经路产生的。→经口性嗅觉





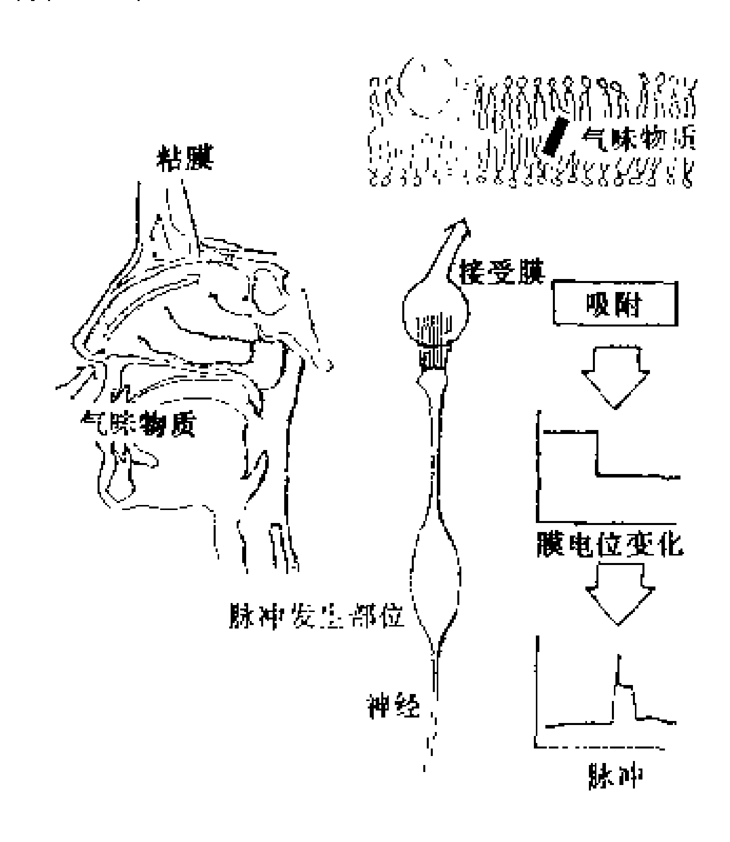
气味物质在嗅觉器官中的传递途径

经口性嗅觉　oral olfaction

含在口中的食物气味，在呼吸时经过上咽头、后鼻孔到达嗅粘膜而引起的嗅感就是经口性嗅觉。→经鼻性嗅觉

脉冲　impulse

当给予感觉器官一定的刺激时，刺激变成一种电信号即脉冲，脉冲通过神经纤维传送到大脑中枢。同样，嗅觉器管闻到气味之后立即产生某种形式的脉冲并把它传送到大脑。大脑接受脉冲信号之后，经分析、比较、综合后作出判断是什么气味。图示嗅觉细胞接受气味之后产生脉冲的部位及其传递途径。



嗅力　olfactory acuity

用标准臭液浓度的对数表示的嗅觉，对标准嗅刺激（例如 T&T 标准臭液的 5 种）的平均检出能力叫做嗅力。而听觉的听力是指听觉对各种频率的刺激阈的感觉是否达到人平均的水平。嗅力是日本人首先仿效听力的定义而提出来的一种嗅觉检出能力的指标。

无应（答）期　refractory period

神经生理学用语。现已证实，神经细胞及神经纤维一旦受到刺激而

产生兴奋后，在一段时间内对随即而来的刺激就没有响应；在千分之几秒时间内对下一个刺激完全没有响应，因此叫作绝对不应(答)期；其后则继而出现相对无应(答)期。此时虽然对刺激有所响应，但响应不完全；再往后就越来越恢复正常。这种到达完全恢复原来状态所需要的时间叫作无应(答)期。

嗅觉疲劳 olfactory fatigue

当嗅觉暴露于持续性的刺激条件下使其感受性降低的现象叫作嗅觉疲劳。对于一次性的持续性刺激，感觉强度下降的现象叫作适应。但多次反复刺激则刺激阈、感觉阈都要上升；这就是嗅觉疲劳。如果使嗅觉处于休息状态(相当的时间暴露于新鲜的空气中)则其灵敏度可以恢复到原来的阈值，因而这是属于一般性的机能下降。→适应

适应(症) adaptation syndrome

人的感觉器官在较长时间持续受到某种刺激时，其感觉强度减弱或感觉灵敏度下降的现象叫作适应。当感觉器官在短时间内反复受到刺激A时，其个人感觉阈值逐渐增高。这是一个典型的适应症。当人们长期暴露在某种有气味的环境时必然出现适应症，结果在别人看来有较强的气味，但出现适应症者则闻不到气味。这是适应水平提高所致。→嗅觉疲劳

适应时间 adaptation time of odorants

嗅觉产生适应症(疲劳)的时间，是与刺激的物理强度和臭气的性质有关，臭气强度越强则适应时间越短，而且刺激物质的性质不同其适应时间也不同。例如，SO_2和丙烯醛等的适应时间很短，但咖啡、柠檬醛为2—6分钟左右。另外，对一种臭气的适应往往产生提高其它臭气物质的嗅觉阈值的作用(钝化作用)。例如，对硫酸铵的适应便可提高对氨、碘的嗅觉阈值。

相互适应　cross adaptation

当对某种刺激 A 适应之后，有时对另一种刺激 B 的感觉阈值就会上升，这叫作相互适应。相互适应并不一定是互相的，A→B 是抑制性的，但有时 B→A 不是抑制性的，在这种情况下，叫作 A 比 B 占优势。通常表现出相互适应的刺激群是属于同一范畴的，因而关于气味的兹瓦德马卡分类就采用了这个原理。→选择性适应

选择性适应　selective adaptation

当对某一气味 A 产生适应之后，对另一气味 B 的感觉阈值有时也明显上升（相互适应）。然而往往对其它气味 C 的感觉阈值却不受影响。就是说，对 A 适应而仅对 B 有选择性影响。因此，通过使用相互适应和选择性适应就可以进行气味分类。→相互适应

嗅觉异常　cacosmia

嗅觉出现某种异常状态。嗅觉障碍主要有两种分类：一是按症候群分类，二是按障碍部位分类。

嗅觉过敏症　hyperosmia，hyperosmie

指嗅觉灵敏度（嗅力）良好者。这种情况实际上是不存在的，通常嗅觉过敏症是指由于某种心理原因，过于敏感而反映出来的嗅觉异常。

嗅觉减退症　hyposmia，hyposmie

指嗅觉灵敏度（嗅力）下降而言。完全丧失嗅觉灵敏度的叫做嗅觉缺乏。→嗅觉异常的分类

嗅觉缺乏　anosmia，anosmie

指完全不能感觉气味的状态。这种状态虽然在主嗅觉神经的某处出现异常时都可能发生，但主要是嗅上皮或嗅神经异常而引起的末梢性嗅觉神经障碍和大脑异常而引起的中枢神经性嗅觉障碍二类。前者

通过治疗有可能恢复，而后者则很难。有的只对特定的某种气味产生嗅觉缺乏，这叫作特异性嗅觉缺乏。→嗅觉脱失

特异性嗅觉缺乏　specific anosmia

与嗅盲一样，对其他气味具有通常的嗅力，但对某种或某些特定气味却没有感觉的现象。→嗅盲

嗅盲　olfactory blindness

过去有人发现，有的人只对氰化物没有感觉，而对其它气味与普通人同样。这种对某种气味没有感觉，而对其它气味则感觉正常的现象叫作嗅盲。其后又发现有些人对其它几种气味也没有感觉。这对阿莫尔研究基本臭帮助很大，阿莫尔把这种现象叫作"特异性嗅觉缺乏"。→特异性嗅觉缺乏

嗅觉错误症　parosmia

亦称异嗅症，是嗅觉异常的一种类型。

幻嗅　olfactory hallucination

如同听觉中的幻听(幻觉)一样，是嗅觉中的幻觉。多见于精神分裂症一类的神经性疾患。它与嗅觉机能障碍造成的异嗅症不同，是由神经紊乱等神经系统障碍造成的。→嗅觉异常的分类

静脉注射式嗅觉检查　intravenous olfactory test

在临床上广泛使用的，用静脉注射法检查嗅觉的一种方法。以往曾用过樟脑、606，现在则用合利他命注射液。并且名称也统一为"静脉注射式嗅觉检查"。检查时将合利他命注射于左肘正中静脉，被注入的合利他命与静脉血一起流向肺胞，在气液交换之际在呼吸中以合利他命气味排出，再经后鼻孔到达嗅粘膜。此时测定从注射开始到出现嗅感为止的潜伏时间(正常值为8—9s)及从出现嗅感到消失的持续时间(正常

值为 1—2min)。嗅觉障碍者则潜伏时间延长而持续时间缩短。→血原性嗅觉

血原性嗅觉　hematogenic olfaction

有的学者把在静脉性嗅觉检查中出现的嗅感现象起名为血原性嗅觉。但至今对其具体机理尚未弄清,而且现在很多论文对此采取否定态度。→静脉注射式嗅觉检查

客观的嗅觉检查法　objective olfactory test

感觉气味是主观的感觉,其感觉如何只有本人知道。在某种范围内有可以客观记录下来的方法。例如,气味的感觉可以用呼吸的节奏变化来表示。闻到恶臭则呼吸暂时停止,遇到香水则引起深呼吸(呼吸曲线)。此外气味还引起眼球活动(眼球电图)和皮肤电阻的变化(精神电流现象或皮肤电势)。这些检查方法叫作客观的嗅觉检查法。

嗅觉电子学　olfactronics

电生理学分科。利用现代电子学理论来研究嗅觉与气味之间的关系,并以此来阐明嗅觉能够感觉气味的机理及其特点的学科。

嗅电图　electro-olfactogram EOG

当用臭气刺激嗅粘膜时,嗅粘膜的电位便产生缓慢变化。气味的种类不同其显示的形式也有所不同,而且气味浓度从 0 开始逐渐增大时,电位变化并不按直线增大,而按 S 形增大。1956 年奥托生(Ottoson)在研究青蛙的嗅上皮时,把这种电位变化起名为嗅电图,在犬、其它哺乳类以及人类中也观察到同样的现象。

韦伯-费希纳定律　Weber-Fechner's Law

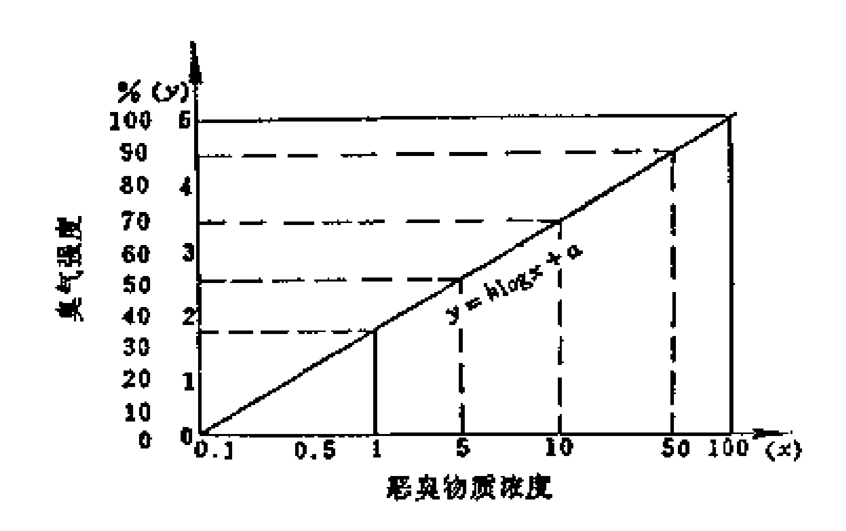
德国精神物理学家韦伯(E. H. Weber)发现,当手里托着重量为 W 的某一重物,而再加(或者再减少)微小重量时,如果把人刚刚开始感觉

到其重量变化的量定为 ΔW，那么 $\Delta W/W$ 值大体上是一致的。这就是韦伯定律。后来，德国心理学家费希纳(G. T. Fechner)又把这个定律运用到其他感官的感觉方面。他发现，如果把刺激的微小变化 ΔW 变为 dW，此时的感觉变化为 dE，那末，$dE = dW / W$。对上式进行积分，则可得下式：

$$E = K \log_e W$$

式中，E 表示感觉强度；K 是由不同感觉种类确定的常数；W 对嗅觉、味觉来说，指化学物质量，而对视觉、听觉、皮肤感觉来说，是指物理量。这就是通常人们所说的韦伯 - 费希纳定律。一般认为，该定律适用于人体五官，即视觉、听觉、味觉、嗅觉和皮肤感觉的生物学定律。该定律认为感觉强度与刺激强度的对数成正比。

图示恶臭物质浓度(刺激强度)与臭气强度(感觉强度)之间的关系。



史蒂文斯定律　Stevens's Law

史蒂文斯对韦伯-费希纳定律提出了异意，认为用幂的形式表示气味的浓度与嗅觉感觉强度之间的关系，比用对数关系更符合实际情况。并提出了如下关系式：

$$R = K \cdot S^n$$

式中，R 表示感觉强度；S 表示刺激强度；n 为由不同感觉种类确定的常

数。对嗅觉而言，$n \approx 0.5$，所以上式又可改写为

$$R=K\sqrt{S}$$

这就是说，史蒂文斯定律认为感觉强度与刺激强度的平方根成正比。有人认为，史蒂文斯定律在视觉方面，更好地反映了感觉强度与刺激量之间的关系。→韦伯-费希纳定律

不快阈　threshold of discomfort

使人感到不快的环境条件的极限。使人不快的原因很多，但其中温度是十分重要的。此外也有空气的清洁度、照明、噪声等。季节、性别、年龄、体质、习惯等也会有影响。温度条件中，通常温度超过18±8℃的范围时，单靠调整衣着无法保持舒适。相对湿度低于30%或高于70%也会感到不适。对气流而言，完全无风或风速大于0.5m/s也可成为不快因素。由于辐射热而温度上升1.2—1.5℃会使人开始有热的感觉，而上升2.8—3.0℃则有不快的灼烧感。当不快指数在80—85以上，则会使所有的人感到不快。感觉温度（有效温度，ET）也因人种、气候、季节不同而不同。例如对日本人来说，在有微小气流，湿度30—70%，平常的穿着，轻劳动等条件下，感觉温度超过下列范围就会感到不适或不快。夏季为17.8—26.1℃(ET)，冬季为15.6—23.3℃(ET)。→不快指数

不快指数　discomfort index

主要反映在温度和湿度的影响下，人所能感觉到的不快感的程度。这是为了表示空调的愉快-不快而研究出来的指数。美国气象局从1959年夏季以来在电台的一般气象预报中增加了不快指数，日本从1961年夏季开始使用。不快指数按下式计算：

不快指数＝（干球温度计指示温度/℃＋湿球温度计指示温度/℃）×0.72＋40.6

在美国，不快指数为70时，约有10%的人感到不快；75时为50%；80时则有100%的人感到不快；而达到86时人们就会感到痛苦。在日本，不快指数为72时约2%的人感到不快；75时9%；77时为65%；85时为93%。美国

气象局认为不快指数不包括气流，这与不快指数一词的含义不甚相符，因此暂时把不快指数改为温湿指数。

芳香（香气）　aromatic odor，aromatic fragrant odor

如同花草或果实一样，给人以轻松爽快感觉的香气总称。主要用于化妆品、食品、洗涤剂、芳香系列消臭剂等。最近芳香气味对人体及心理方面的效果引人注目，社会上流行着一种芳香疗法。果实、熏衣草和茉莉等芳香气味，对镇静神经和提高情绪都有功效。这已被脑波测定所证实。可以提高工作效率的事例也不少。→芳香疗法

花香　floral note

亨宁（Henning）、蒙克里耶夫（Moncrieff）和阿莫尔（Amoore）提出的一种基本臭气。其它研究者也以芳香气味或蔷薇气味、紫花地丁等具体的气味作为基本气味分类。蔷薇花香中大量存在的β-苯乙醇在T&T标准臭液中也定为一种基本臭气。另外，具有蔷薇或紫花地丁、金桴等各种花香的香气物质可以用来作为化妆品或芳香系列消臭剂。

果实味　fruity flavor，fruit note

指橙子、菠萝、朱栾、柠檬、桃子等果实香味的香气。其主要成分有α-柠檬烯、柠檬醛及其它多种醇、酯、醛类。用于食品或清凉饮料的调味料、香水、芳香系列消臭剂等。T&T标准臭液中γ-十一碳（烷）酸内酯是作为可以使人想起桃香果实味而列为一个基本臭的，但是在香料行业里是作为除柑桔类香味以外的果实味来使用的。→调味料

植物性气味（植物性香气）　vegetable odor，herb

植物的枝、叶、根、干、花、花蕾以及从中提取出来的植物精油的芳香气味叫植物性气味（香气）。由于植物种类不同而有多种多样的气味，并且大多是天然的、无毒性，所以广泛用于各种化妆品、食品、芳香系列消臭剂等。最近流行的森林浴是树林发出的叫作植物杀菌素的萜烯类

为主要成分的精油，被认为具有解除疲劳、恢复元气之效能，引起人们的关注。→精油→森林浴→植物杀菌素→天然香料

树脂气味　resinous odor，resinousor balsamic odor

Henning 和 Wright 指定为基本臭的一种。Henning 指出蒎烯为树脂气味的代表物质。这类臭气味物质在结构上的特征是在环内具有发香团构造。其气味很象从针叶树或森林散发出来的气味。有时也带有一点"樟脑气味"。→樟脑气味

薄荷香(薄荷臭)　peppermint odor，minty fragrant，mint odor

阿莫尔提出的基本臭之一。环戊酮、薄荷醇、薄荷酮等物质具有典型的薄荷气味。在脂肪族环状(五碳环、六碳环)结构中具有酮基(=O)，氢氧根(—OH)的物质均有这种气味。因此把这些物质作为薄荷香料用于食品及芳香系列消臭剂的调香。

香味强度等级　total intensity of aroma TIA

TIA 是美国比较广泛应用的香味强度等级的缩写。评价强度的等级分类如下：

3：强烈的

2：中等的

1：轻微的

0：未能察觉的

除上述4个等级外，各等级的中间又可设若干个等级(0.5：很轻微的；1.5：轻微的到中等的；2.5：中等的到强烈的)。因此，实际上共分7个强度等级。

香料　perfume

目前在地球上存在的大约200万种化合物中，大体上约五分之一，即40万种化合物具有各种各样的气味。在那些气味物质中经常被利用

在人类日常生活中的通称为香料。摄入口腔后味觉及嗅觉同时感觉到气味(香味)的香料称为食品调料。有时亦可按这些香料的来源分为天然香料和合成香料两种。在古代曾作为供神的象征来使用(烧香),但现在作为食品调料、化妆品、恶臭掩蔽剂而广泛得到应用。

在食品加工过程中,为了补充食品原料在加工过程中失去的香味或增强其香味而加入的添加剂叫作食品香料。食品香料包括:(1)如在柠檬、柑桔等天然材料中提取的天然香料(natural flavoring agent);(2)化学方法合成的香料,在主成分和化学结构上与天然香料相同(natural-identical flavoring agent);(3)香味基本相同,但化学结构不同(synthetic flavoring agent)等。因为香料是随食物进入人体内的,因此,各国对食品香料的使用有严格的规定和标准,不得随意乱用。

所谓香料是具有令人愉快的芳香气味物质,多数是用于调配香料的化合物或聚合物。按其来源有天然香料和合成香料;按其用途有日用化学品用香料、食用香料和烟草香料之分。在化学工业中,全合成香料是作为精细化学品(见表)组织生产的。香料的应用已有悠久历史;古代除用于敬天祭神外,也用于祛邪(瘟)治病和防腐。屈原在《楚辞》中提到的"桂酒""椒浆",是香料制酒的应用。宋玉在《神女赋》中提到的"兰泽"即用兰草浸制的头发用的香油。11世纪后发展起来的水蒸汽蒸馏法,是从芳香植物提取挥发性精油(又称芳香油)的最常用的方法,并沿用至今。随着科学技术的进步,化学家得以将精油中的主要成分分离,确定其结构,并用化学方法合成。19世纪后半叶是合成香料发展史上重要的时期,如1855年S. 坎尼扎罗合成了茉莉花油中的乙酸苄酯;1868年英国人W. H. 珀金合成了黑香豆中的香豆素;1874年W. 哈尔曼和F. 蒂曼合成了香荚兰豆中的香兰素;1888年A. 鲍尔合成了一个硝基麝香化合物;1893年蒂曼和P. 克吕格尔利用柠檬醛合成了紫罗兰酮等。这些杰出的工作为发展合成香料奠定了基础。近二三十年来,由于分析技术和精密仪器的进步,许多精油中的重要微量成分(如玫瑰油中的玫瑰醚、突厥烯酮等)先后被发现,其产品也相继问世,再加上其它各种香型的新品种不断涌现,为调配各种香型的香精提供了丰富多彩的原料。

用途较广的全合成香料及其主要原料

名称	结构式	主要原料
芳樟醇	$(CH_3)_2C{=}CHCH_2CH_2C(CH_3)(OH)CH{=}CH_2$	（乙炔、丙酮、甲基异丙烯基醚等）
乙酸苄酯	CH_2COOCH_3	（甲苯、氯气、醋酸钠）
水杨酸苄酯	$COOCH_2$, OH	（氯化苄、水杨酸钠）
苯乙醇	CH_2CH_2OH	（苯、环氧乙烷、三氯化铝）
乙酸二甲苄基原酯	$CH_2C(CH_3)_2OCOCH_3$	（氯化苄、丙酮、醋酐）
α-戊基桂醛	$CH{=}C(CHO)(CH_2)_4CH_3$	（苯甲醛、庚醛）
香豆素	O, O	（苯酚、氯仿、醋酐）
兔耳草醛	$(CH_3)_2HC$, $CH{=}C(CH_3){-}CHO$	（对-异丙苯甲醛、丙醛、氢）
铃兰醛	$(CH_3)_3C$, $CH{=}C(CH_3){-}CHO$	（对-叔丁基苯甲醛、丙醛、氢）
香兰素	CHO, OCH_3, OH	（愈创木酚、甲醛、对亚硝基-N，N-二甲苯胺）
葵子麝香	CH_3, O_2N, NO_2, OCH_3, $C(CH_3)_3$	（间甲酚、硫酸二甲酯、叔丁醇、硝酸）
二甲苯麝香	CH_3, O_2N, NO_2, $(CH_3)_3C$, CH_3, NO_2	（间二甲苯、叔丁醇、硝酸）
酮麝香	$COCH_3$, H_3C, CH_3, O_2N, NO_2, $C(CH_3)_3$	（间二甲苯、叔丁醇、硝酸、醋酐）
嘉乐麝香	CH_3, H_3C, CH_3, $CH{-}CH_3$, O, H_3C, CH_3	（α-甲基苯乙烯、叔戊醇、环氧丙烷、甲醛）

天然香料　natural perfumes

从芳香植物的叶、茎、干、树皮、花、果、籽、根或泌香动物中提取的有一定挥发性、成分复杂的芳香物质。提取方法有：(1) 水蒸气蒸馏和水中蒸馏法，广泛应用于叶、茎、干、树皮、籽和根等的提油，如薄荷、柏木、桂皮、香根、山苍籽等。(2) 压榨冷磨法，主要用于甜橙、柠檬、香柠檬等柑桔果类的提油。此法因不受热，所得精油香气新鲜。(3) 溶剂浸取法，主要用于鲜花、芳香植物树脂、辛香料等的加工。此法所用挥发性有机溶剂有石油醚、乙醇、丙酮等，视不同原料而选定。自鲜花浸取后的浸液，经脱除溶剂后所得的物质称浸膏，如茉莉浸膏、白兰浸膏等；若得自树脂类则称香树脂，如防风香树脂、安息香树脂等；得自半香料，则称油树脂，如辣椒油树脂、芹菜籽油树脂等。浸膏因含蜡质较多，溶解性能较差，常用乙醇将醇溶性香成分提出，滤去不溶性的蜡质，最后减压蒸去乙醇，而得到精油。用液态丁烷、二氧化炭和超临界流体萃取技术提取天然香料是较新的工艺，目前只应用于少数香料植物。名贵的动物香料如麝香、龙涎香、灵猫香和海狸香等则常用乙醇将其制成酊剂后使用。

含精油的植物分布在许多科属，主要有唇形科、桃金娘科、菊科、芸香科、松科、伞形科、樟科、禾本科、豆科和柏科等，其产区遍布于世界各地。例如中国的薄荷、桂皮、桂叶、八角茴香、山苍籽、香茅、桂花和小花茉莉、白兰、树兰等；印度的檀香和柠檬草；埃及的大花茉莉；圭亚那的玫瑰木；坦桑尼亚的丁香；马达加斯加的香荚兰；巴拉圭的苦橙叶；法国的薰衣草；保加利亚的玫瑰；美国的留兰香以及意大利的柑橘等。这些香料在国际上都素负盛名。国际上常用的天然香料约200—300种。中国生产约100种以上，其中小花茉莉、白兰、树兰等是中国的独特产品。

此外利用发酵等生物技术生产的香料，如丁酸、丁二酮、苯甲醛等也都归属天然香料。近年来这类香料在食用香精中得到重视和发展。

丁香　clove，*Syzygium aromaticum*

又名“丁子香”、“鸡舌”。桃金娘科，常绿乔木，高达10米。叶对生，草

质，形状长椭圆形。夏季开花，花淡紫色，聚伞花序。果实长倒卵形至长椭圆形。原产印度尼西亚马鲁古群岛。我国广东、广西也有栽培。中医学上以干燥花蕾入药，称"公丁香"。性温、味辛，功能温胃降逆，主治呃逆、胸胀闷疼痛等症。由花蕾所得之香油为重要香料，并作牙科防腐止痛药。为有关合成香料的生产原料。→丁字

蔷薇　rose

蔷薇科蔷薇属的总称。其品种甚多，将近1万种，常见的有野蔷薇、黄蔷薇、香蔷薇。花通常有芳香，果为蔷薇果。除栽培供赏外，有些种类可取芳香油。其精油的主要成分为香茅醇（玫瑰醇）、香叶醇、橙花醇、里哪醇等。

素馨　jasmine

别称"素馨花"，属木犀科，约有200多种。常绿亚灌木，春季开花，花呈白色并富有香气。除了观赏用外，还作为香料植物栽培，原产印度喜马拉亚一侧，但法国、莫洛哥、意大利等国均有栽培。我国云南、广东省也有栽培。花为提取芳香油的原料。花精油的主要成分为乙酸苄酯（65%）、里哪醇（15%）、乙酸里哪酯、苄醇、茉莉醇等。香气特征主要取决于茉莉醇。花精油用于高级调香料。

香子兰　vanilla

学名 *Vanilla planiforia*，兰科植物，原产地是墨西哥到巴西一带的热带林，现在主产地为马达加斯加岛，产量占世界的80%。我国各地均有栽培。果实14—22cm，形状似豆荚，因此叫作华尼拉豆。收获的华尼拉豆首先经加热使成熟，熟了的果实香气成分含香草醛1—5%，其它还含大茴香乙醇、大茴香乙醛等。这种果实直接粉碎成粉末即可作为食品香料。用60%乙醇萃取的华尼拉酊广泛用为食品香料。

薄荷　mint

紫苏科的多年生草，薄荷植物属的总称，多生于荫蔽山坡或温润地。我国山西、山东、甘肃和云南以及欧洲温带地区，亚洲其它地区均有分布。生草经干燥之后用水蒸汽蒸馏法提取黄绿色精油。其主要成分为薄荷醇(65--85%)、3-萜醇醋酸酯、薄荷烯酮等。从精油中分离出薄荷醇后的油称作薄荷脱脑油，其精制品称薄荷白油。广泛用于医药、食品香料。

香茅　citronella，*Cymbopogon winterianus*

香茅为稻科多年生草本植物，原产于亚洲热带，主产地为中国台湾省、海南岛等地，类似狗尾巴草的一种草，割取其叶子用水蒸汽蒸馏采取香茅油(采油率0.7%)。精油主成分为 d-香茅醛(35%以上)、香叶醇和香茅醛(35—45%)。这些都含有酯类及其他萜烯、柠檬烯等。同样主产于斯里兰卡的同属近缘香料植物 *Cymbopogon nardus* 的采油率低，香味也差。香茅油不论哪种都可作为肥皂或防虫油的香料，主成份的香茅醛常作为羟基香茅醛或薄荷醇的原料来使用。

薰衣草　lavender

学名 *Lavandula officinalis* 是唇形科灌木。原产地为地中海沿岸，目前法国、保加利亚、苏联、北美、日本北海道以及我国各地都有栽培。有强烈芳香。由花穗提得的芳香油称为薰衣草油，用于调合香皂和化妆品香精。花精油的主要成分为醋酸里哪酯35—55%，里哪醇15—20%，此外还有薰衣草醇等。

檀香　sandalwood odor

檀香科小乔木的气味。檀香科原产于印度、澳大利亚、非洲等地。我国台湾、广东、广西、云南、贵州等地亦有栽培。木材极香，可制器具。刨片入药，为芳香、健胃剂。蒸馏所得的檀香油作为肥皂、化妆品的香料。

桉树　eucalyptus

桃金娘科，桉树属植物的泛称。约有600种。原产澳大利亚及马来西亚，广泛引种于亚洲热带、亚热带各地。我国四川中部及长江以南各地栽培最多的有大叶桉、赤桉、蓝桉、细叶桉、柠檬桉等。一般为常绿乔木。枝、叶、花有芳香。对叶进行水蒸气蒸馏而得精油。桉树油的主成分因树种不同而有所差异。其主要成分是桉树脑、薄荷烯酮、香茅醛三种。主要用途为合成香料的制造原料。桉树脑系列的桉树油广泛用于医药。

辛香料　spice

辛香料多采自热带地区，有刺激性气味。多数为具有辛味、苦味以及带有色调的植物种子、果实、叶、根、树皮等的干燥物。通常市场上出售的为粉末状。它具有消除异臭或肉腥味，增加食物香味，增加食物颜色促进食欲等作用；同时还促进消化液的分泌，帮助消化吸收。另外因有抗菌作用及抗氧化作用，也用于食品的防腐保存。一般把辛香料分为种子类和香草类两种。

龙涎香　ambergris，*Physeter macrocephalus* L.

抹香鲸的一种分泌物，排到体外后漂浮于海上，被打到海岸时可捞取；或者在解剖鲸鱼时与鲸鱼油一起作为副产品而获得。龙涎香本身没有多大香气，但与其它香料调合之后，则产生优良的保留性、持续性香气、可以用于高级香水等。现在几乎以酒精溶液(酊)形式来使用。香气的主要成分为龙涎香精，其它有 γ-二氢紫罗酮、α-龙涎香醇等。

麝香　musk

麝香鹿及其近亲动物的雄兽麝香腺分泌物经干燥之后所得。麝香鹿主要生息于印度、尼泊尔、苏联西伯利亚、朝鲜和中国等地。很早以来麝香除用于强心剂等中药刺激剂外，作为最高级的香料享有盛名。当人们直接闻其气味时会感到不快，但经稀释之后则变成使人兴奋的麝香气味。根据保护野生动物的华盛顿条约，禁止麝香在市场上出售。我国

目前主要取自人工繁殖的麝香鹿。麝香的主要成分为大环状酮——麝香酮。

香猫香　civet

指从雌雄性麝香猫肛门附近的香囊中收集到的糊状物，呈褐色。麝香猫生息在东南亚、南美和非洲北部，但只有埃塞俄比亚采集香猫香。香猫香散发出非常令人不快的气味，但经稀释后则成为令人愉快的香气。因具有保留性强和综合香的效果，多用于高级香水等。其主要香气成分为香猫香，同时还含有少量的粪臭素和吲哚等。

海狸香　castreum

从海狸的雌雄生殖腺和肛门之间的一对腺囊中取出来干燥而成。海狸生活在加拿大、苏联北方。通常以酊剂、热固树脂、中和剂等形式使用。尤其是在男性化妆品中使用较多。其化学特点是一类含氮化合物群。

精油　essential oil

以天然香料植物的花、蕾、枝、叶、干、种子、根茎、树脂等各部位为原料，主要用水蒸气蒸馏采集而得的挥发性液体。另外，压榨对热不稳定的桔子或柠檬等甜香类的果皮以获得之油，也叫作精油。西洋薄荷油，蔷薇油，柠檬油等是其代表物，有时也叫作天然精油。

松节油　turpentine oil，gum terepentine oil

从针叶树，特别是长针叶松树等松属植物采取的树液，经水蒸气蒸馏而得的挥发性油。呈无色→淡黄色。主要成分为单萜烯，其中以蒎烯为中心。尤其是美国产松节油 α-蒎烯占50—60%，β-蒎烯占25—30%。松节油不能直接作为香料，但主成分蒎烯却是合成香料的重要基础原料。

树脂型物　resinoid

花以外的植物干燥物、香脂、树胶、树脂；或酒精等溶剂萃取的动物分泌物。多数含有可溶性树脂，而且呈半固体状态。为了便于使用，有时用苯甲酸苄酯进行稀释。

凝结体　concrete

为天然香料的主要成分，用石油醚等溶剂从花中萃取得来的；或者用猪油脂吸附法获得的固体或半固体状物质。一般含有不溶于酒精的花蜡。菖蒲凝结体不是用溶剂萃取而是对菖蒲的根茎进行水蒸气蒸馏而得。因其形状呈凝结状，由此而得名。香料工业中有名的凝结体有玫瑰凝结体、茉莉凝结体等。

合成香料　aromatic chemicals, synthetic perfumes

通过分馏等现代物理化学方法，从天然香料中分离出来的主要香料成分和以萜烯及石油为原料，通过有机合成反应制成的芳香香料组成。狭义的合成香料不仅有天然香料中的香料成分，也有自然界不存在或尚未测出的芳香化合物。目前已知有5000种香料成分，但其中常用的成分不过500—600种。

合成香料包括全合成香料、半合成香料和单离香料三类。用化工原料合成的称全合成香料，如香豆素、苯乙醇，以及由乙炔、丙酮合成的芳樟醇等；用物理或化学方法从精油中分离出来较纯的香料成分称单离香料，如从山苍籽油分离的柠檬醛，从柏木油中分离的柏木脑等；将单离香料或精油中的萜烯化合物经化学反应衍生而得的称为半合成香料，如从柠檬醛制得的紫罗兰酮，从蒎烯合成的松油醇等。单离香料和半合成香料品种大多也可用全合成法制得，但香气质量有微妙差异。

合成香料的生产不受自然条件的限制，产品质量稳定、价格较廉，而且有不少产品是自然界不存在而具独特香气者，故近20多年来发展迅速。开发合成香料主要有三个方面：(1) 天然产物的合成，如香叶醇

(牻牛儿醇)、鸢尾酮等；(2) 大宗精油原料的化学加工，如蒎烯（松节油)、香茅醛（香茅油）等；(3) 有机化工原料的利用，如煤焦油产物、石油化工原料等。常用的合成香料品种不少于2000种，产量多少不一。

合成香料根据化学结构可分为烃、卤代烃、醇、酚醚、酸、酯、内酯、醛、酮、缩醛（酮)、腈、杂环等。合成香料的分子量在50—3000之间，分子量越大，挥发性越小，香气就减弱。分子结构的微小变化，包括取代基的位置不同、几何异构、立体异构等均可导致香气差异，如香兰素（3-甲氧基-4-羟基甲醛）具有愉快的香荚兰豆香气，而其异构体2-羟基-3-甲氧基苯甲醛则有类似苯酚样的不愉快气味；橙花醇和香叶醇是顺反式几何异构体，前者香气更为柔和而清甜；顺反式玫瑰醚是立体异构体，香气以顺式为佳。关于香料分子结构和感官性能之间的关系，是香料化学家正在积极研究的课题。生产方法，合成方法涉及许多有机反应，主要可归为氧化、还原、酯化、取代、缩合、加成、环化和异构化等几大类。由于合成香料中只要有不愉快气味的微量杂质存在，就将破坏整体质量，因此，合成香料的精制是一个极重要的问题，常用的精制手段是减压蒸馏和结晶。

中国合成香料的生产发展于20世纪50年代以后，以上海、天津等地较为集中。生产所用主要原料有香茅油、山苍籽油、芳樟油、黄樟油、柏木油、蓖麻油、杂醇油、芳烃和酚类等。大小产品共600余种，其中香兰素、香豆素、苯乙醇、洋茉莉醛和人造檀香等在国际市场上已有相当声誉。

离析香料　isolated perfume

用物理化学方法（分馏、冷却分离等）及化学方法（结晶附加体、或盐的形态分离之后使其游离）从天然香料中分离出的香料成分。从广义上讲属于合成香料。例如，从香茅油获得的香叶醇及从西洋薄荷油获得的薄荷醇等。

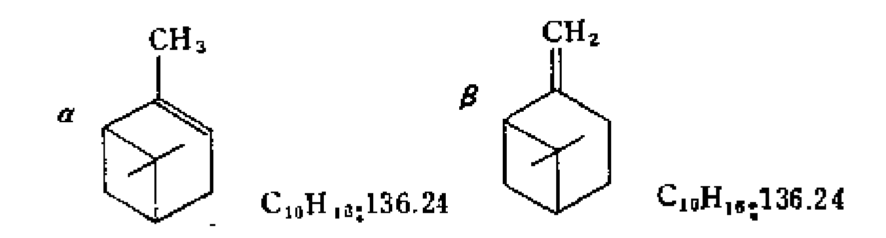
β-苯乙醇　β-phenylethyl alcohol

CH_2CH_2OH

$C_8H_{10}O$：126.16

具有甜蔷薇香气的无色液体，能溶于醇、醚和甘油，微溶于油。比重1.023—1.027（15℃），沸点98—100℃（12mmHg≌1600Pa），内燃点102℃。是蔷薇系调合香料人造玫瑰油不可缺少的材料。对碱稳定，故广泛用于化妆品、肥皂、洗涤剂等调合香料。在自然界中广泛存在于蔷薇、天竺葵、橙花、麝石香竹等多种植物中。用于嗅觉测定的标准臭液的基本臭之一。→T&T 标准臭液

蒎烯　pinene（α-pinene，β-pinene）



无色透明液体，具有新鲜的松香气味。市售的蒎烯多为α体及β体的混合物，如松节油经蒸馏精制而得。大量用于涂料、树脂、粘结剂的原料外，还作为调合香料的素材。但是更重要的用途是作为多种合成香料的基础物质，用它可以制造樟脑、萜品醇、香叶醇、里哪醇、柠檬醛、紫罗酮等。

α体的比重0.86，沸点157℃，内燃点31℃，β体的比重0.87，沸点166℃，内燃点31℃。→松节油

调合香料　compound perfume

天然香料和合成香料按一定比例配合而成的，具有芳香气味的混合体。几乎所有的化妆品和食品中都使用这种调合香料。如果把调合香

料比作一张画，则香料素材相当于颜料。通常至少有十数种，多时甚至可达100种以上的香料素材。按照使用目的不同，香料素材的种类和配合方法也不同。

芳香香料　aromatic perfumes

芳香香料是指除经过口腔进入人体的食品香料及医药用香料以外，直接与人体接触的香料制品而言，即用于化妆品及梳妆品的香料。这些主要是由天然香料和合成香料按一定比率混合而成的调合香料。因为它直接接触人体，所以必须考虑对皮肤的安全性。

香水　perfume

香水主要是指调合香料的酒精溶液且浓度大者（大体上多为20%香料浓度者）而言。1370年匈牙利制造的匈牙利香水是由迷失香油制成，被认为是当今世界香水鼻祖。16世纪法国南部的格拉斯按香料植物的栽培法及冷浸法从花中萃取香料的技术，以及从18世纪到19世纪合成香料研究的引人注目的进步，都为今日的香水发展奠定了基础。著名的传统香水多数是从19世纪末到20世纪初制造的。

科隆香水　Eau de Cologne

一种香料，即将调合香料溶于80%左右的酒精溶液，而使香料浓度达到2—7%。此香料以佛手柑、橙花油为主体，是桔类系列物质。

香精　essence

利用天然和合成香料，通过各种调香技术调配成香气和谐的混合物，作为添加在各种产品中的配套原料。加入量虽不大，但对加香产品的质量作用很大。日用化妆品用香精的香型主要有花香型、青香型、醛香型、素心兰型、果香型、柑桔型、木香型、草香型和辛香型等。食用香精有果香、乳香、巧克力香、酒香、肉类香和坚果香等。为了保证使用安全，

不少国家对已有的各种香料制定了关于毒理方面的规定和法规。香料香精广泛用于香皂、洗涤剂、各种化妆品(冷霜、雪花膏、发乳、发蜡、花露水和香水等)、空气清洁剂和杀菌剂等环境卫生用品,以及糖果、饼干、饮料、烟、酒、奶制品等。

食品香料 flavor

天然香料和合成香料按一定比率配合而成的叫作调合香料。根据不同的使用目的,调合香料采用的材料种类和配合方法也不同。为提高食品的香味而添加的调合香料叫作食品香料,亦称风味香料。它分为食用香料和非食用香料两种。非食用香料为口腔药剂、内服药剂、牙膏、香烟等非食用材料中添加的香料。

食品添加剂 food Additives

以改善质量、满足加工需要、延长保存期等为目的,在食品生产、加工、贮藏等过程中所用的一类精细化学品。食品添加剂本身不作为食品或药品消费,但应符合食品卫生法的规定。

食品添加剂一般须经急性、亚急性、慢性及致畸变性等毒性检验,检验合格后,经政府有关部门批准公布才可使用。联合国粮食及农业组织(FAO)以及世界卫生组织(WHO)下设的食品添加剂法规委员会(CCFA)制定了食品添加剂的标准和法规,以图逐步统一世界上食品添加剂的种类和标准等。

远在几千年前,就将食盐和香辛料等一些天然物质添加于食品,这也可说是一类当时所用的食品添加剂。继之使用的有使食品着色的红曲(用于腐乳等)、红花、栀子色素;使腌制火腿等肉类的肉色发红的硝石;制造豆腐所用的盐卤;馒头中所用的碱等。随着科学技术的发展,出现了许多性能远优于天然物质的化学合成添加剂,如防止面包老化、发霉的面团改质剂和防腐剂;防止富油食品变质的抗氧化剂;以及各种合成香料和食用色素等。当前,除香料以外,食品添加剂已发展到600多种。

天然食品添加剂是以动植物或微生物代谢产物为原料，经萃取、蒸馏、沉降、干燥、粉碎等物理方法得到的；化学合成食品添加剂是由元素或化合物经化学合成反应而制得的。

各国食品添加剂的类别差异很大，通常按其在食品中的功能分为六类。(1)防止食品腐败变质的添加剂，如防腐剂、抗氧化剂、杀菌剂。(2)改善食品感官性状的添加剂，如鲜味剂、甜味剂、食用色素、发色剂、漂白剂、抗结块剂。(3)保持和提高食品质量的添加剂，如组织改进剂、面粉面团改质剂、膨松剂、增稠剂、乳化剂、被膜剂、固化剂。(4)提高食品营养的添加剂，如营养增补剂(包括维生素、氨基酸、无机盐)。(5)便于食品加工制造的添加剂，如消泡剂、净化剂。(6)其他，如胶姆糖基质材料、酸化剂、酶制剂、酿造用添加剂、防虫剂等。

人工甜味料　artificial sweetener

为了给食品以甜味而使用的药剂。通常在食品卫生法施行规则中规定了它的种类和使用量。普通使用的有糖精、糖精钠。环已氨磺酸钠是一种致癌物质，已被禁止使用。甜精(乙氧基苯脲)也被判断为对肾脏、肝脏有害而被禁止使用。糖精只允许作口香糖甜味料，而一般食品使用糖精钠，其甜味相当于白糖的500倍。

甲基环戊烯醇酮　methyl cyclopentenolone

```
          O
          ‖
          C
        /   \
    H2C       C—OH
     |        ‖
    H2C ———— C—CH3
```

$C_6H_8O_2$ 112.13

无色或白色结晶，或结晶性粉末。具有甜槭树乃至胡桃类香味，融点104—108℃。食品加工工业中主要用为增加香甜味的食品香料。嗅觉测定用的标准——T&T 标准中也把甲基环戊烯醇酮作为标准臭液的

一种。

调香师　perfumer

在生产或研究开发化妆品、香水、食品、香烟、酒等工厂或研究机构中，都有负责配料调香或风味品尝的专家。如以香水为例，调香师根据自己的产品设计或想象力从300多种香料中选择适当的原料进行配料调香，开发新产品或设计新品种。在食品行业也叫作调味师(flaverist)或品味师。品味师是通过闻气味或品尝的方式来判断产品质量的优劣等。实际上调香师、调味师或品味师都是根据自身敏锐的化学感受器——嗅觉和味觉以及自己丰富的经验对加香制品进行调香、调味和品味。

调味师　flavorist

在加工食品中赋与气味时，一般不单独使用天然香料或合成香料，而是调合多种香料素材之后进行加工的。所谓调味师就是熟知这些香料素材的气味实质，并巧妙地调合各种香料，使食品符合口味，或通过加热等处理制成可口食品。另外，用于化妆品及梳妆用品的调合香料的制作者称为调香师。→调香师

喷香器　potpourri

为了给房间造成芳香气氛，将具有芳香的花草及香料混合在一起并制成粉末，装入开有细孔的金属容器、笼子、玻璃瓶中，或撒在抽屉、桌子或墙角等处。制法有干法及湿法两种。干法是将花等材料置于通风良好的地方凉干后制成；而湿法则将其用盐腌后干燥，研磨成细粉末再掺入香料等，经六个月熟成后再加入少量白兰地而制成。

芳香气味疗法　aroma therapy

直接或间接地利用植物所含的芳香性精油治疗疾病，增进健康，并在美容上也起作用的一种疗法。它与植物疗法一起，从古代开始在欧洲

广泛流行。19世纪30年代古特霍西首先把此种疗法起名为芳香气味疗法，后来受巴内尔博士的成功治疗事例影响而得到很大发展。除内服、涂布外，把按摩、指压、沐浴等自然疗法技术与精油的使用巧妙结合起来，已发展到实用阶段。

臭气　odor

人的嗅觉感觉到的气味。一般多指不快气味。

恶臭　offensive odor

所谓恶臭，是指给人以不快感、厌恶感的气味。这多半是指心理上引起的不快感，而不是指生理上的影响。我国环保法第24条规定，恶臭气体是重要的环境污染之一。我国"大气污染防治法"第四章"防治废气、粉尘和恶臭污染"第26条规定"向大气排放恶臭气体的排污单位，必须采取措施防止周围居民区受到污染"；第28条又规定"禁止在人口集中地区焚烧沥青、油毡、橡胶、塑料、皮革以及其他产生有毒有害烟尘和恶臭气体的物质，特殊情况下确需焚烧的，须报当地环境保护部门批准"。违反本条款规定，"在人口集中地区焚烧沥青、油毡以及其他产生有害烟尘和恶臭气体的，环境保护部门或者其他监督管理部门可以根据不同情节，给予警告或者处以罚款"。→气味→臭味→恶臭物质

药品性臭气　medicinal odor

由药品联想到的气味。各种药品都具固有的药品性臭气，因此人们反复使用或联想到某种化学药品时便感到化学药品气味。常见的化学药品气味有酚(石炭酸)、甲酚、稀料、消毒用酒精等。亨宁(Henning)和舒茨(Schutz)等把药品臭定为基本臭气。

刺激臭　pungent odor

当鼻子闻到某种气味时，对嗅觉粘膜刺激性很强的一类臭气。典型的刺激臭有氨、甲酸、醋酸等低分子酸性及碱性物质以及乙醛、丙烯酸、

氟、氯、溴、氟化氢等极性大的物质以及氯化氢、二氧化硫、二氧化氮等。生理学上认为，除主嗅觉神经外，三叉神经等副嗅觉神经也能感觉到刺激臭。阿莫尔把刺激气味定为一种基本臭。

樟脑臭　camphor odor, camphoraceous odor

蒙克里夫和阿莫尔提出的基本臭之一。萜烯类具有在六环上架有桥的结构(菠烷)的物质多为这种气味。具有爽快感的芳香气味。有时给人以"松香味"和"发霉味"。→发霉味

霉臭　musty odor, moldy odor

在封闭型水域中，随着富营养化现象的发生，藻类异常繁殖，由此而产生的以二甲基冰片、洋芫荽苷为代表的气味(即霉臭)经常出现在自来水中成为一大社会问题。这些物质在结构上属于单萜烯，倍半萜烯类，而单萜烯类的代表物质2-莰酮(樟脑臭)中也存在着类似的气味。有人把霉臭也叫作"土臭"、"泥土臭"。

土味　earthy odor

由湿润土壤散发出来的发霉气味。气味性质与饮用水的发霉味一样。→发霉气味

酸臭　acid odor

蚁酸和醋酸等酸性物质的气味，伴有强刺激性臭气。它和碱性臭气同样是对三叉神经有刺激性的臭气。

有机溶剂臭　solvent odor

各种有机溶剂几乎都有挥发性，因而具有各自独特的气味。例如，醇类、酮、醛、醚类、芳香族化合物以及有机氯化合物。有机溶剂臭是这一类有机溶剂臭气的总称。此臭气也属于药品性臭气类。→药品性臭气

乙醚臭　ethereal odor, etheric odor

蒙克里夫、阿莫尔、兹瓦德马卡提出的基本臭的一种。阿莫尔把二氯化乙烯作为标准物质。除此之外能产生乙醚臭的物质有丙酮、苯、四氯化碳、三氯甲烷、二乙醚等，并认为这些气味都类似“溶剂臭”。→溶剂臭

洋葱臭　onion odor

甲硫醇、甲硫醚、二甲硫醚等硫化物系列的恶臭物质多数具有洋葱气味。

动物臭　animal odor, animal note

“麝香”、动物气味、腥膻气味等动物性气味。其中以动物生殖腺分泌物发出的“麝香”为代表性物质，吲哚、粪臭素是天然香料不可缺少的物质。性成熟的妇女对此类气味特别敏感。由于粪臭素具有粪便臭及口臭等气味，因而在 T&T 标准臭液中把它列为标准臭之一。

鱼臭　fishy odor

一般代表腐败的鱼类气味，是以三甲胺等胺类物质为主，其它还有氨、低级脂肪酸、硫醇、硫化氢等的复合臭味。它是一种令人十分厌恶的恶臭。因此有人把鱼臭称为“腥臭”“血腥臭”等。→腥臭

腥膻臭　fishy odor, bloody odor, raw meat

为鱼、生肉气味和血气味的总称，其主要气味物质为氨类。有时臭氧也产生腥膻臭。

腐败臭　putrid odor

阿莫尔(Amoore)等许多研究者把腐败臭定为基本臭气之一。其中

代表性恶臭物质有硫化氢、二硫化碳、二甲胺、三甲胺、吲哚、粪臭素等。通常是由动植物的蛋白质、碳氢化合物及油脂类分解而产生的硫化氢及硫醇类等含硫化合物、胺类等的含氮化合物以及低级脂肪酸类等组成的复合臭气，是一种使人呕吐的(呕吐臭)厌恶性恶臭。按照复合臭气的组成成分和组成比例不同，可发出"腐烂的蔬菜"、"腐烂的肉"、"臭蛋"、"垃圾"等气味。腐败臭的主要原因物质为异戊酸，它具有汗臭。在T&T 标准臭液中把异戊酸定为基本臭之一。→异戊酸

烧焦气味　burning odor, burnt odor

Zwaardemaker 和 Henning 等都把烧焦气味定为基本臭之一。其气味与咖啡、烤面包、香烟的气味和橡胶焦糊气味相似。化学物质中戊醇、吡啶、甲苯、苯酚、甲酚、愈创木酚等具有这种气味。甲基环戊烯醇酮为T&T 标准臭液的一种，具有焦糖的香味或甜锅巴香味。人对这种气味有本能的敏感。→T&T 标准臭液→甲基环戊烯醇酮

粪尿臭　odor of nightsoil

厕所、粪便处理厂等散发出来的臭气。其主要成分有硫化氢、硫醇类、硫醚类等含硫化合物，氨、胺等胺类，醇类，脂肪酸，醛类，吲哚，粪臭素等几十种物质。其中最多的是硫化氢和氨。

口臭　stink mouth

口臭包括因肺部、胃部的疾患引起的口臭和虫牙、牙根化脓、口腔癌等口腔疾患而引起的口臭两大类。即使是健康人，如不注意口腔卫生也会有口臭。有些有经验的医生，根据口臭的性质，可以推测出身体有什么疾病。表中列举了若干种疾病的独特气味，可供诊断疾病时参考。

各种疾病的独特气味

黄热病	肉铺的气味
坏血病	腐败臭
伤寒	刚烤好的面包气味
白喉	甜味
鼠疫	苹果味
皮肤病	发霉味
肾疾病	呼吸时有氨臭
苯基酮尿症	苯乙酸
糖尿病	丙酮气味
异戊酸血症候群	异戊酸气味
麻疹	羽毛气味
肠梗阻	粪便臭
末端肥大症	类似烟熏的气味
精神病	灰尘
衰老	灰尘
营养失调型昏睡	灰尘
子宫癌	日本黄萝卜咸菜气味
癌症	独特的气味

金属性臭气　metallic odor

类似于通过金属管道而排放出来的特有气味。一般认为这是金属微粒子到达嗅觉感受器而引起的一种感觉，但目前尚未判定其原因物质。

恶臭物质　offensive odor substance

恶臭物质是指给人以不快感或厌恶感并有可能损坏生活环境质量的物质。能够产生恶臭的物质很多，且多由两种以上物质在混合状态下产生。蒙克里夫(R. W. Moncrieff)和阿莫尔(J. E. Amoore)认为恶臭物质有如下共同特点：(1)挥发性大；(2)蒸气压大；(3)与水相比，更易溶于有机溶剂中；(4)对环状化合物来说，由环的大小决定恶臭性质；(5)分子结构中的不饱和键会增强气味；(6)原子价高的元素和非金属元素会增强气味；(7)气味性质因臭气物质浓度不同而变化很大。现在主要恶臭物质大约有500种左右，代表性的化合物有含硫化合物(H_2S、R—SH、R—S—R 等)、含氮化合物(NH_3、R—NH_2)、脂肪酸(R—COOH)、醛类(R—CHO)、酮类(R—CO—R′)、醇类(R—OH)、酯类(R—COOR′)、酚类[—CH═C(OH)—] 、卤化物和卤代烃、烃类(脂肪族烃和芳烃)。

若以日本环境厅为例，已被指定的恶臭物质共有12种，即氨、甲硫醇、硫化氢、甲硫醚、二甲基二硫、三甲胺、乙醛、苯乙烯、丙酸、正丁酸、正戊酸及异戊酸。→恶臭

苯乙烯　β-styrene

别名乙烯苯。无色油状液体，有芳香气味，高折光性，能溶于醇和醚，不溶于水，受热或暴露于光线或空气中易聚合成稠厚或透明的固体。聚合过程中可因温度升高而引起爆炸。商品中常加入对苯二酚或叔丁基邻苯二酚(2—20μg/g)作稳定剂，以延缓其聚合。化学式 C_8H_8，分子量104.2，沸点145.8℃，熔点－31℃。气味很象城市煤气味道，感觉阈值为0.03μg/g，识别阈值为0.2μg/g，厂界的控制标准范围为0.4—2μg/g(日本)。玻璃纤维增强塑料(FRP)制品生产厂，废塑料再生厂，苯乙烯、聚苯乙烯工厂等都会产生苯乙烯气味。分析时先经低温浓缩或常温浓缩后，加热解吸，用 GC 法进行。通常采用的脱臭方法是物理吸附法即活性炭吸附法。→恶臭物质

苯酚　phenol

C_6H_6O:94.11

无色至略带红色结晶或结晶性块，有特异气味，有毒及腐蚀性。暴露在空气中和光照下易变红色，在碱性条件下更易促进此种变化。除作为消毒剂外，在医药、农药、染料、合成树脂、合成香料方面也大量用为合成原料。对人体作用激烈，因此在毒品、剧毒品管理法，药品管理法，大气污染防治法，劳动安全卫生法等方面都对之有规定。也作为 T&T 标准臭液中一种基本臭。→石炭酸

樟脑　camphor,1,7,7-trimethylbicyclo(2,2,1)-2-heptanone

$C_{10}H_{16}O$:152.24

无色或白色半透明结晶性粉末或块状物。有特异芳香气味，味苦并有阴凉感。能溶于乙醇、醚、氯仿、苯、甲醇、丙酮、乙酸，微溶于水。从樟木采取的 α-体用作医药和化妆品的原料。近年用蒎烯为原料制造合成樟脑即 *dl*-体，由于成本低廉，所以市场的商品几乎都是 *dl* 体。除用于赛璐珞、杀虫剂、医药品、牙粉、线香、炸药、烟火外，也作为冰片等的合成原料。T&T 标准臭液的一种。

乙醛　acetaldehyde,acetic aldehyde

化学式 CH_3CHO，分子量44.05，沸点20.2℃，熔点－123.5℃。当稀薄时其气味呈煮饭的气味，是多数石油化学工厂排放出来的被称为木腥味的气味。其感觉阈值为0.002μg/g，识别阈值为0.01μg/g。日本规定厂界上的恶臭标准(范围)为0.05—0.5μg/g。主要污染源有养鸡场、炼焦厂、印刷油墨厂、废塑料再生厂、石油化工企业、卷烟厂等。分析方法

为溶液浓缩(2,4-DNPH 磷酸溶液提取)后用 GC-FID 法进行测定。除臭方法以氧化剂、物理吸附法为有效。→恶臭物质

丙烯醛　acrylaldehyde

丙烯醛(CH_2═CHCHO)是无色或淡黄色液体,有窒息性气味。有毒,对眼睛和粘膜有刺激作用。易燃、能溶于醇、醚及水中。比重0.8389,熔点−88℃,沸点52.5℃,闪点−25℃。烟草叶、香烟烟气和内燃机排气中均含有丙烯醛。ACGIH 和日本产业卫生学会规定的允许浓度为0.1μg/g(0.25mg/m^3)。

醋酸　acetic acid

CH_3COOH:60.5

具有刺激性气味和酸味的透明液体。通常醋酸是指纯度36%的醋酸。纯度99%以上的其凝固点在14.5℃以上,冬季即固化被叫作冰醋酸。除直接用于食品、医药外,在纤维工业、合成树脂工业等领域作为工业原料广泛使用。也被列为 T&T 标准臭液的10种标准臭液之一。

异戊酸　isovaleric acid

$(H_3C)_2$>$CHCH_2COOH$　　$C_5H_{10}O_2$:102.13

具有强酸臭、干酪气味的无色液体。比重0.928—0.931,沸点176℃。存在于人体的汗或体臭成分中。偶尔也作为化妆品香料的原料来使用;也使用于咖啡及干酪等风味食品中。它是日本测定嗅觉用的标准臭液。T&T 也用它为嗅觉测定的标准臭液的一种。在美国 Food Chemical Codex 中已有规范标准。→T&T 嗅觉测定用标准臭液

丙烯酸　acrylic acid

无色液体,具有腐蚀性辛辣气味,会产生刺激性雾。用途很广,可用于制造各种有机合成原料、粘合剂和树脂等。对皮肤、粘膜能产生刺激

作用和腐蚀作用。ACGIH 的允许浓度为10μg/g(30mg/m³)。丙烯酸酯类如丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯、丙烯酸丁酯等都具有刺激气味，对皮肤和粘膜有刺激作用。表中列举了丙烯酸酯类的恶臭强度及其相应的浓度。

东方化工厂排放的若干种恶臭物质浓度及其恶臭强度

恶臭物质名称	丙烯酸甲酯 Methyl Acrylate		丙烯酸乙酯 Ethyl Acrylate		丙烯酸丁酯 Butyl Acrylate	
单位	μg/g	mg/m³	μg/g	mg/m³	μg/g	mg/m³
强度1级	2.9×10^{-3}	1.1×10^{-2}	2.0×10^{-4}	8.9×10^{-4}	2.8×10^{-4}	1.6×10^{-3}
强度2级	1.7×10^{-2}	6.5×10^{-2}	1.3×10^{-3}	5.8×10^{-3}	2.7×10^{-3}	1.5×10^{-2}
强度2.5级	4.1×10^{-2}	1.6×10^{-1}	3.2×10^{-3}	1.4×10^{-2}	8.7×10^{-3}	5.0×10^{-2}
强度3级	1.0×10^{-1}	3.8×10^{-1}	8.0×10^{-3}	3.5×10^{-2}	2.7×10^{-2}	1.5×10^{-1}
强度3.5级	2.4×10^{-1}	9.2×10^{-1}	2.0×10^{-2}	8.9×10^{-2}	8.7×10^{-2}	5.0×10^{-1}
强度4级	5.9×10^{-1}	2.3	5.0×10^{-2}	2.2×10^{-1}	2.7×10^{-1}	1.5
强度5级	3.5	1.3×10	3.1×10^{-1}	1.4	2.7	1.5×10

引自：(1)(日)化学工业协会编：恶臭、碳化水素排出防止技术(1977年)；(2)(日)重田芳广等：恶臭的仪器测定(1984年)。

低级脂肪酸　lower fatty acid

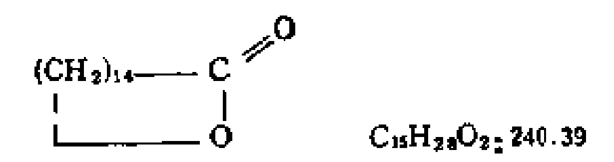
脂肪酸中碳原子数较少的通称为低级脂肪酸。一般脂肪酸极性很高，容易形成如同酒精一类的氢键，因而沸点较高。C_1—C_4脂肪酸溶于水，但C_5以上者随碳原子数的增加而难溶于水。低级脂肪酸中，甲酸及醋酸具有强刺激臭；丁酸、戊酸、卡普隆酸有强的不快臭。但高级脂肪酸却几乎没有气味。在鸡粪干燥场、兽骨处理场、屠宰场、死兽处理场、油脂加工场等发生腐败分解时产生丙酸、正丁酸、异戊酸等，而且它们的感觉阈值很低。

γ-十一碳(烷)酸内酯　γ-undecalactone

$C_{11}H_{20}O_2$: 184.28

高浓度时具有强烈果味香，但低浓度时为呈甜桃子香气的无色-淡黄色液体，俗称桃子醛。比重0.944—0.948(20℃)，沸点162℃(13mmHg=1733Pa)，引火点137℃。用于桃子及多种水果系列食品香料。另外在香料、化妆品方面也作为调合剂来使用。自然界中大量存在于苹果、杏、木瓜、桃等果实中。为测定嗅觉用的“T&T 嗅觉计”的标准臭的一种。其规格标准在食品添加物规范及化妆品原料标准中都有规定。→T&T 嗅觉计

环十五内酯　cyclopentadecanolide



具麝香及琥珀的气味。在真空中升华，溶于醇，熔点36—37℃，沸点280℃。是一种高级的麝香系列合成香料，用为高级化妆品的调合香料。在 T&T 标准臭液中被列为标准臭气之一。

氨　ammonia

氨(NH_3)是氮和氢的化合物，分子量17.03，熔点－77.7℃，沸点－33.4℃，其气味属于有刺激臭或粪便气味，多被称为氨臭。感觉阈值0.1μg/g，识别阈值0.6μg/g，厂界标准1—5μg/g。主要污染源有鸡屎干燥场，粪便处理场等。氨通常为无色气体，有刺激气味，是有害窒息性气体，对人体有刺激粘膜作用。曝露于高浓度氨中，鼻喉受到刺激会引起呼吸困难、呕吐，能灼伤皮肤、眼睛、呼吸器官的粘膜，人吸入过多的氨能引起肺肿胀，以至死亡。加压液化，临界温度132.9℃，临界压力

11.38MPa；常压下冷却到－33.35℃时液化。液氨挥发性很强，气化时吸热很大，在－77.75℃时凝固成无色结晶。氨极易溶于水，并放出热量。氨的水溶液称为氨水，呈弱碱性，易挥发。对大部分物质没有腐蚀性，但在有水汽存在条件下对铜、银等金属有腐蚀性。自燃点630℃，在空气中遇火能爆炸，常压常温下爆炸极限为16—28％(体积)。我国主要以煤生产氨。分析方法一般采用靛酚法。通常，水冲洗法可去除90％，为进一步提高去除率可用酸冲洗法。

氨对人体的影响

空气中浓度 μg/g	对人体的影响
5	感觉阈值浓度
20—25	感到有不快气味
100	对眼睛、上呼吸道有明显刺激作用
500	在短时间内对上呼吸道有强烈刺激作用
5000—10000	在短时间内呼吸停止、死亡

胺　amine

氨分子(NH_3)中的氢原子被烃类置换后的化合物。所有置换基都是烷基时叫作脂肪族胺，置换基是芳香族烃类时叫作芳香族胺。多数的脂肪族胺具有胺臭或鱼的腐败臭。是鱼骨粉加工厂等处的主要恶臭成分。

三甲胺　trimethylamine

无色易液化气体，有氨或腐烂鱼腥臭的气味，易燃，易被水及醇吸收，能溶于醚、苯、甲苯、二甲苯、乙苯及氯仿。化学式$(CH_3)_3N$，分子量59.11，沸点3℃，熔点－124℃。对皮肤粘膜有强刺激性，感觉阈值0.0001μg/g，识别阈值为0.001μg/g，厂界标准范围为0.005—0.07μg/g(日本)。主要污染源为养鸡场，鱼肠骨处理场，兽骨处理场，水产食品加工厂，屠宰场，死兽处理场，垃圾堆积场等。分析方法是GC-FID法。

粪臭素(3-甲基吲哚)　skatole,β-methyl indole

C_9H_9N:131.18

具有不快的粪臭,但经稀释浓度低时又呈香气。白色板状结晶,能溶于水、醇、苯、氯仿及醚,熔点93—96℃,沸点265—266℃。它是用作化妆品调合香料的灵猫香基础香料。粪臭素存在于灵猫香、人粪、干酪、牛奶、茶、松鱼中。“T&T 标准臭液”的一种,阈值为0.00035mg/m^3(空气中)。→T&T 标准臭液

硫化氢　hydrogen sulfide

H_2S,分子量34.08,沸点－60.3℃,熔点－85.5℃,可溶于水和酒精,为酸性弱电解质。有类似粪臭、臭鸡蛋气味,感觉阈值为0.0005μg/g,识别阈值为0.006μg/g。日本厂界标准为0.02—0.2μg/g。硫化氢为有害气体,对人体有害而且对金属的腐蚀性极强。主要恶臭污染源为畜牧业、纸浆制造业、垃圾处理场、粪尿处理厂、污水处理场等。分析方法为经低温浓缩后用 GC-FPD 法进行。常用的除臭法有水冲洗、碱液洗涤、吸附等。→恶臭物质

硫醇　mercaptan

具有氢硫基(—SH)的有机化合物(RSH,R 为烷基等烃类)叫作硫醇。一般容易挥发,具有韭菜、蒜的不快气味的液体,并呈弱酸性。最普通的是乙硫醇,也叫作硫醇。

甲硫醇　methyl mercaptan

硫醇的一种。硫醇有甲硫醇、乙硫醇、苄硫醇等。甲硫醇也称硫氢甲烷,无色气体或液体,有恶腥气味。能溶于醇和醚,微溶于水。分子量48.1,沸点6℃,熔点为－121℃。气味类似于腐败洋葱味,是都市煤气或

丙烷气的加臭剂气味。感觉阈值0.0001μg/g，识别阈值0.0007μg/g。日本环境厅规定甲硫醇是恶臭物质，控制标准定为0.002—0.01μg/g，主要污染源为石油制品精炼厂及牛皮纸浆厂、化制场、鱼肠骨处理场、垃圾处理场、粪尿处理场、污水处理场等。分析方法是经低温浓缩后进行GC-FPD法。去除甲硫醇的方法有：碱洗、氧化剂氧化、物理吸附等。

二甲硫醚　dimethyl sulfide

亦称二甲基硫醚、甲硫醚。无色液体，有挥发性和不快气味。能溶于醇和醚，不溶于水。沸点37.5℃，熔点－83.2℃，化学式 CH_3SCH_3，分子量62.1。通常其气味很像海苔（紫菜）和纸浆厂发出的气味，以及腐烂卷心菜的气味。主要污染源为：牛皮纸浆厂、化制场、鱼肠骨处理场、垃圾处理厂、粪便处理厂、污水处理厂等。感觉阈值为0.0001μg/g，识别阈值为0.002μg/g。日本规定的厂界控制范围为0.01—0.2μg/g。主要分析方法为经低温浓缩后用GC-FPD进行分析。

二硫化二甲基　dimethyl disulfide

亦称二甲基二硫，无色易燃液体，化学式 CH_3SSCH_3，分子量94.26，沸点109.5℃，凝固点－98℃，呈纸浆工厂气味或腐烂的洋白菜气味。感觉阈值为0.0003μg/g，识别阈值为0.003μg/g。日本工厂厂界标准范围为0.009—0.1μg/g。纸浆厂，粪尿处理厂等是排放二硫化二甲基的污染源。分析方法是经低温浓缩后用GC-FPD法进行。除臭方法以氧化剂氧化等为主。→恶臭物质

烯丙基硫醚　diallyl sulfide

$(CH_2{=}CH{-}CH_2)_2S$　　$C_6H_{10}S$：114.21

具有强刺激性气味的无色透明液体。有大蒜臭，能与乙醇、乙醚、氯仿和四氯化碳混合，几乎不溶于水。比重约0.89，沸点139℃。经常用于各种肉类风味食品和肉汤上，赋予蒜味。在T&T标准臭液中也被列为一种标准臭。

灵猫香

从雌、雄性灵猫肛门附近的香囊中分泌出来的油质液体叫做灵猫香。灵猫分布于东南亚及我国长江中下游以南各地以及云南、贵州、四川等省。在我国被列为三类保护动物。灵猫香本身具有使人感到厌恶的气味，但经稀释后则变为香气。用作香料或药材。主香成分为灵猫酮，另外含有少量粪臭素、吲哚等。

人和家畜粪便排泄物　human and domestic animals excremental

对人、家畜粪便进行处理或设计处理设施、进行堆肥化处理时，猪、牛、鸡等家畜的粪便排泄量是最基本的参数。表1为猪的体重、粪便排泄量，表2为人和家畜粪便的理化特性。由人体排泄出来的恶臭主要有如下三种。(1)固体即粪，主要恶臭物质为吲哚、粪臭素、硫化氢和硫醇；(2)液体即尿，其中水分占95%，固体占5%，从这些固体物质中可以产生尿素、尿酸、马尿酸、肌酸和氨等；(3)气体主要是屁，其主要成分为甲烷、二氧化碳、水蒸气、吲哚、粪臭素、硫化氢和硫醇等。表3为由人粪便产生的主要气体及其体积比。

表1　猪的体重与粪便排泄量(千克/日·头)

供给充足饲料饲养				饲料限量饲养			
体重/kg	粪量	尿量	总计	体重/kg	粪量	尿量	总计
20	1.1	1.3	2.4	20—22	0.5	—	—
30	1.8	1.9	3.7	28—32	0.7	—	—
40	2.1	2.5	4.6	38—41	0.7	—	—
50	2.5	2.8	5.3	47—50	1.2	4.0	5.2
60	2.6	2.9	5.5	57—62	1.6	4.0	5.6
70	3.3	3.1	6.4	68—71	2.0	3.9	5.9
80	3.5	3.2	6.7	76—81	2.3	3.7	6.0
90	4.6	3.4	8.0	86—90	7.6	3.5	6.1

表 2　人和家畜粪便的理化特性

	牛		猪		鸡		人	
饲料种类	混合牧草		厨房剩饭菜饲料		配合饲料		养鸡饲料	
粪便类别	粪	尿	粪	尿	粪	尿	粪	粪尿
色	灰绿色	黄褐色	淡草绿色	淡黄色	茶绿色	黄褐色	淡褐色	
水分(%)	86.2	94.2	75.8	95.5	77.5			
p^H	7.0	8.3	7.5	8.7	7.2	8.0	6.36	7.0—9.0
悬浮物(μg/g)	119000	5000	188000	3000	223000	4500	132800	22000—26000
BOD_5/(μg/g)	24000	3900	89000	1200	62000	5000	65400	8000—15000
COD/(μg/g)	19600	5997	50129	1386	35030	9297	45000	
总氮/(μg/g)	9430	8344	5366	1263	4664	7780	14600	5000—6000
氨氮/(μg/g)	2086	320	385	888	426	1082	1150	3000—4000
硬蛋白质/(μg/g)	812	1712	1286	81	761	967	2900	1000—2000
碘消耗量/(μg/g)	4315	7589	8478	564	6734	4175	6595	400—6000
氯离子/(μg/g)	2191	5167	1453	2042	16955	1344	544	4000—6000
P_2O_5(干重中的%)	0.44	0.004	1.33	0.003	1.68	0.15	4.52	0.1—0.2
K_2O(干重中的%)	0.15	1.89	0.71	0.052	0.14	0.33	2.41	0.2—0.3
蒸烧残渣(%)	13.8	5.8	24.2	0.5	29.5	4.5	22.5	3.0—35
灼烧损失(对蒸发残渣的%)	11.2	3.92	22.5	0.18	24.2	3.26	15.88	

表3 由人粪便产生的主要气体及其体积比

主要排泄物质	体积范围	平均(%)	存在状态
二氧化碳(CO_2)	17—31%	23.0	气体
烃类(C_nH_m)	0.1—13.5%	2.6	气体
氧(O_2)	0.15—1.2%	0.6	气体
氢(H_2)	2.7—9.6%	6.4	气体
甲烷(CH_4)	66—77.5%	68.6	气体
氮(N_2)	0.7—6.7%	2.7	气体
硫化氢(H_2S)	0.2—0.68%	0.49	气体
氨(NH_3)	350—400μg/g	0.038	气体
粪臭素(C_9H_9N)	0—10μg/g	0.0005	固体
硫醇(C_2H_5SH)	50—80μg/g	0.007	固体
吲哚(C_8H_7N)	0—30μg/g	0.002	固体

化学纸浆 kraft pulp

从木材中提取出来的纤维叫作纸浆。木材中纤维是与木质素粘在一起的。从木材中提取木质素的方法有化学纸浆和机械纸浆两种。所谓化学纸浆是木质素的溶出物，是高级纸张原料，产量也多。这种纸浆的主流是牛皮纸纸浆。用 Na_2S 及 NaOH 的水溶液将木质小片在高温高压下进行处理，使木质素溶解下来，即得硫酸盐纸浆。近年来化学纸浆发展迅速，其蒸解工序、蒸发器、回收锅炉等排放出的臭气往往造成恶臭污染。

感官试验 sensory test

利用人体的五官，进行视觉、听觉、味觉、嗅觉和皮肤觉(触觉)进行的试验叫作感官试验。例如，光泽试验、闪光试验、音律调整、音叉试验、品酒等。对气味来说是靠嗅觉对对象物进行评价的，而且主要应用于恶



臭及化妆品香料领域，它包括恶臭或芳香的嗅觉阈值、强度、愉快-不快度、气味的性质等的测定。在恶臭领域中，感官试验法是研究恶臭及评价恶臭的最基本的方法，它已作为标准方法被列入很多国家的法规中（参见照片）。

嗅觉阈值　odor threshold value

嗅觉阈值有感觉阈值（也叫绝对阈值）和识别阈值两种。感觉阈值是虽然不知是什么性质的气味，但可以感觉到有气味的最小浓度。识别阈值是可以感觉到是什么气味的最小浓度。恶臭强度6级表示法规定感觉阈值为1级，识别阈值为2级。三点比较法或臭袋法是先求得从现场采集来的样品的感觉阈值，并以这个感觉阈值为标准求出稀释倍数（臭气浓度）。嗅觉阈值是研究和评价气味中常用的最重要的“常数”。因此很多科学家通过实验求得各种臭气物质的阈值。→常见恶臭物质阈值表

感觉阈值　detection threshold

当把气味浓度从0开始逐渐提高时，就能找到虽然不知道是什么气味，但却感到有一种气味存在的时候。人的嗅觉刚刚闻到有气味存在的这个气味的浓度叫作感觉阈值。在恶臭感觉强度6级分类法中把感觉阈值定为“1级”。例如正丁酸的感觉阈值浓度为$9.6\times10^{-5}\mu g/g$（见表）。→嗅觉阈值→识别阈值

按6级强度分类法表示的正丁酸臭气强度

臭气强度	臭气强度的描述	正丁酸浓度/(μg/g)
0	无味	0
1	感觉阈值浓度(勉强感觉出来的浓度)	9.6×10^{-5}
2	识别阈值	7.0×10^{-4}
3	容易感觉的臭气	5.1×10^{-3}
4	较强的臭气	3.7×10^{-2}
5	很强的臭气	2.7×10^{-1}

识别阈值　recognition threshold

人的嗅觉为了判断某种气味是属于什么性质的气味所需要的最低浓度。阈值位于从感觉不到至可以察觉到之间，因此属于几率，通常用它的平均值来表示。对视觉及听觉来说，1—2%的刺激变化是可以感觉的，但对气味来说没有25—35%的变化则不能检查出来。→感觉阈值

12种恶臭物质的感觉阈值、识别阈值和控制标准

化合物名称	化学式	沸点/℃	控制标准* μg/g	感觉阈值 μg/g	识别阈值 μg/g
氨	NH_3	−33.4	1—5	0.1	0.6
三甲氨	$N(CH_3)_3$	3.4	0.05—0.07	0.0001	0.001
硫化氢	H_2S	−59.6	0.02—0.2	0.0005	0.006
甲硫醇	CH_3SH	6.0	0.002—0.01	0.0001	0.0007
甲硫醚	$(CH_3)_2S$	37.3	0.01—0.2	0.0001	0.002
二甲基二硫	$(CH_3)_2S_2$	109.5	0.009—0.1	0.0005	0.005
乙醛	CH_3CHO	20.2	0.05—0.5	0.002	0.02
苯乙烯	$C_6H_5CH=CH_2$	145.2	0.4—2	0.03	0.2
丙酸	CH_3CH_2COOH	141.1	0.02—0.09	0.0017	0.0084
正丁酸	$CH_3(CH_2)_2COOH$	163.5	0.002—0.01	0.000096	0.0007
正戊酸	$CH_3(CH_2)_3COOH$	186—187	0.0009—0.004	0.0014	0.007
异戊酸	$(CH_3)_2CHCH_2COOH$	175—177	0.001—0.01	0.000053	0.00044

* "控制标准"系指日本环境厅实施的厂界标准。

摩尔臭气浓度　molar olfactory

嗅觉能够感觉到的最低臭气浓度叫做臭气阈值，因此阈值越小，则该物质的臭气越强。但人们不大习惯于这种表示方式，因而提出了摩尔臭气浓度。即：摩尔臭气浓度＝1/阈值×10^6。这样一来臭气越强的物质其摩尔臭气浓度越大。表中列举了若干种恶臭物质的阈值与摩尔臭气浓度。

若干种恶臭物质的感觉阈值与摩尔臭气浓度

物质名称	感觉阈值/(μg/g)	摩尔臭气浓度
氨	55	1.8×10^{4}
氯气	3	3.3×10^{5}
吡啶	0.23	4.3×10^{6}
硫化氢	0.13	2.7×10^{6}
乙硫醇	0.00026	3.8×10^{9}

50%嗅觉阈值　population perception threshold 50% PPT_{50}

半数嗅觉阈值，表示具有正常嗅觉的嗅检员或普通人群的一半(50%)感到气味，而另外一半的人感觉不到气味时的臭气物质浓度或臭气的稀释倍数。因为PPT_{50}意味着人群的一半感到的最小浓度，所以也叫半数嗅觉阈值、50%嗅检员阈值或半数人群嗅觉阈值等。计算PPT_{50}的方法是先测出嗅检员小组对几个等级浓度或稀释倍数的检出率(%)，然后把它标在对数正态几率纸上，得到一条直线，再从这条直线上找出与检出率50%相对应的值。→PPT_{100}

全体嗅检员阈值　population perception threshold 100% PPT_{100}

某嗅检员小组闻嗅各种浓度或各种稀释倍数的气味时，全体嗅检员都可以感觉到气味时的最低浓度，就叫作全体嗅检员阈值，或全体人群嗅觉阈值。→PPT_{50}

臭气强度　odor intensity

臭气对人嗅觉器官的刺激强度。比如用无臭空气对某一种臭气连续多次稀释仍有很强的气味时，就认为该臭气强度大，反之，则臭气强度小。臭气强度表示法有臭气6级表示法、臭气浓度、臭气指数等。→臭气浓度→空气稀释法→阈值

臭气强度表示法　odor intensity scale

通过感官试验法用数量化的方法描述臭气感觉程度的一种尺度。臭气强度表示法是着眼于气味强度的一种表示方法。具体的方法有4级、5级、乃至6级强度表示法。现在日本、中国(包括台湾省)等采用6级强度表示法。臭气强度测定所需要的时间只需10分钟即可完成，比之臭气浓度表示法时间短而且还适用于比较低浓度臭气的测定，以及环境大气中的气味测定。臭气强度表示法的主要缺点：一是不适用于高浓度的臭气测定；二是各级之间并不等距离。表中列举了若干种恶臭物质浓度与臭气强度6级分级的关系。这些数据是嗅检员在标准无臭实验室经过多次实验加以确定的。→臭气强度6级表示法

若干种恶臭物质浓度与臭气强度的关系

臭气强度6级分级	恶臭物质浓度/(μg/g)							
	氨	甲硫醇	硫化氢	甲硫醚	二甲基硫	三甲胺	乙醛	苯乙烯
0	—	—	—	—	—	—	—	—
1	0.1	0.0001	0.0005	0.0001	0.0003	0.0001	0.002	0.03
2	0.5	0.0007	0.006	0.002	0.003	0.001	0.01	0.2
2.5	1	0.002	0.02	0.01	0.009	0.005	0.05	0.4
3	2	0.004	0.06	0.04	0.03	0.02	0.1	0.8
3.5	5	0.01	0.2	0.2	0.1	0.07	0.5	8
4	10	0.03	0.7	0.8	0.3	0.2	1	4
5	40	0.2	8	2	3	3	10	20

恶臭强度5级表示法　five grades odor intensity method

为了用数字表示臭气对嗅觉的感觉量，把“无气味”到“臭气强度极

强”分为5级。其中最有代表性的就是1958年美国纳德提出的5级表示法(下表)。→恶臭强度6级表示法。

纳德的臭气强度5级分类表

臭气强度分级	臭气感觉强度
0	无气味
1	轻微感到有气味
2	明显感到有气味
3	感到有强烈的气味
4	无法忍受的强臭味

恶臭强度6级表示法　six grades odor intensity method

臭气的感觉强度表示法之一。1982年日本环境厅颁布的环境恶臭控制标准就采用了6级强度表示法(表1)。

表1　日本环境厅采用的恶臭强度6级分类表

臭气强度分类	臭气感觉强度
0	无气味
1	勉强感觉到有气味(感觉阈值)
2	能够确定气味性质的较弱气味(识别阈值)
3	很容易闻到明显气味
4	较强的气味
5	很强的气味

恶臭感觉强度表示法是人的嗅觉对恶臭(臭气)刺激强弱的感觉强度标准。因此,在评价恶臭污染现象中,恶臭强度是决定恶臭污染程度和危害的最基本参数。日本厂界标准是先确定把2.5—3.5级定为厂界标准的基础,然后在与2.5—3.5级相对应的各恶臭物质浓度范围内确

定各种恶臭物质的浓度标准(表2)。

表2 6级强度表示法与丙酸浓度之间的关系

臭气强度	臭气强度的描述	丙酸浓度/(μg/g)
0	无味	0
1	感觉阈值浓度	1.7×10^{-3}
2	识别阈值	8.4×10^{-3}
3	容易感觉的臭气	4.1×10^{-2}
4	较强的臭气	2.0×10^{-1}
5	很强的臭气	9.7×10^{-1}

阈值稀释倍数 air dillution ratio

以某一臭气成分的阈值浓度除以臭气中该成分浓度之值叫作阈值稀释倍数即:

$$\text{阈值稀释倍数}=\frac{\text{成分的测定浓度}}{\text{成分的阈值浓度}}$$

换言之阈值稀释倍数是指把臭气中某一种成分稀释到该种成分的阈值时的稀释倍数。它与臭气浓度不同,臭气浓度是把多成分混合而成的臭气,稀释到阈值时的稀释倍数。

臭气浓度 odor concentration

利用感官试验法对臭气进行数量化的一种方法。用无臭的清洁空气对臭气样品连续进行稀释时,当气味正好消失时的稀释倍数叫作臭气浓度。所谓臭气浓度为1000是指用1000倍无臭空气稀释臭气样品至气味正好开始消失。如果说臭气强度表示法、愉快-不愉快度表示法是用来判定气味的程度;那么,臭味浓度表示法则是判定有无气味。因此相对而言,个人误差较少。臭气浓度的主要测定方法有三点比较式臭袋法、臭气浓度计、ASTM 注射器法等。当然臭气浓度也可变换为臭气指

数。

臭气指数　odor index

评价臭气感觉量的一个指标。它是臭气浓度经过下列变换而得：

$$臭气指数=10\times\log(臭气浓度)$$

这个臭气指数是根据韦伯-费希纳定律提出来的。臭气指数的优点就在于它是对应于人的嗅觉感觉量的一种尺度，它非常类似于噪声中的分贝。当初日本东京都等地方政府首先采用了这个参数，近年来不少地方自治体也陆续采用。

嗅值　odor values

与臭气指数一样，是用臭气浓度的常用对数的10倍表示的臭气强度。这种尺度接近于人的感觉量，因而日本东京都从1974年开始使用这个尺度来表示恶臭强度。但现在采用臭气指数较多，而采用嗅值较少。→臭气指数

臭气度　odor intensity index，*pO*

通常在水质试验中用感官测定法测定水质臭气强度时，表示水质臭气强度的一种表示方法，一般习惯于用 pO (power of odor 的缩写)来表示。由于各国的测定方法有所不同，其表示方法也有所不同。美国ASTM D1292-65中工厂废水臭气测定法规定，用等量的无臭水连续稀释待测水样至闻不到气味为止的稀释次数表示的臭气强度叫做臭气度，可用下式表示：

$$pO=3.3\log\frac{200}{A}+3D$$

式中，A 为水样体积(ml)；D 为稀释次数；200是指每个试验中规定，在40℃温度下，用无臭水把水样稀释至200ml。

日本自来水协会测定法和日本工业标准方法(JIS K-0102)中规定，$pO=3\cdot3\log(a+b)/a$。其中，a 为在40℃温度下检测出最小臭气强度所需要的待测水样体积(ml)；b 为在 a 中用来稀释的无臭水体积(ml)。

阈臭值　threshold odor number TON

这是美国公共卫生协会(APHA)、美国自来水厂协会(AWWA)和美国水污染控制管理局(WPCA)规定的用感官测定法求得的水质臭气强度表示法。用无臭水把水样稀释至刚刚闻不到有臭气时的最大稀释比，称为阈臭值，以"*TON*"表示。在每一个试验中都用无臭水把水样稀释至200ml。通常按表所列稀释比进行稀释，$TON=200/a$。其中，a为刚刚检测出有臭气时的最小水样体积(ml)。一般自来水的原水标准为$TON=3$—5。

不同稀释比的阈臭值

稀释至200ml时原水样体积/ml	阈臭值	稀释至200ml时原水样体积/ml	阈臭值
200	1	12	17
140	1.4	8.3	24
100	2	5.7	35
70	3	4	50
50	4	2.8	70
35	6	2	100
25	8	1.4	140
17	12	1.0	200

标准臭　standard test odors

1970年开始，日本耳鼻喉科学会曾多次开会讨论了用来检查嗅觉及嗅力的标准臭液及检查方法。日本文部省和厚生省召集了全国14个大学的耳鼻喉科、生理学及心理学方面的教授、专家，经过4年的实验研究，最后确定了10种标准臭，并取高木贞敬教授和高砂香料公司的头两个字母(日文字母标音)T，定名为T&T标准臭(液)(T&T

olfactometer)。该标准臭液经日本厚生省审查批准后，于1975年2月正式公布使用。这也是目前世界上唯一的嗅觉测定用标准液。10种标准臭包括：(1) β-苯乙醇；(2)甲基环戊烯醇酮 methyl cyclopentenolone (cyclotene)；(3)异戊酸；(4)γ-十一碳(烷)酸内酯；(5)粪臭素；(6)环十五内酯 cyclopentadecanolide(exaltolide)；(7)苯酚；(8)2-莰酮(樟脑)；(9)烯丙基硫醚；(10)醋酸。目前常用的 T&T 标准臭液则采用上述标准臭液中的前5种物质(见表)。→基本臭

常用的5种标准臭液及其浓度

标准臭液	结构式	浓度/(w/w)	气味特征
β-苯乙醇	$-CH_2CH_2OH$	$10^{-4.0}$	花香 蔷薇花瓣香
甲基环戊烯醇酮	CH_3, OH, O	$10^{-4.5}$	甜焖巴气味
异戊酸	$(CH_3)_2CHCH_2COOH$	$10^{-5.0}$	汗臭气味 臭袜子气味
γ-十一碳(烷)酸内酯	O, O, $-CH_2(CH_2)_5CH_3$	$10^{-4.5}$	成熟的水果香
粪臭素(3-甲基吲哚)	$-CH^3$	$10^{-5.0}$	发霉气味 粪臭气味

无臭空气　odor free air

使人感觉不到有臭味的空气，相当于六级臭气强度表示法中的0级空气。在臭气的感官试验法中做稀释用的空气，也可作为无臭气的标

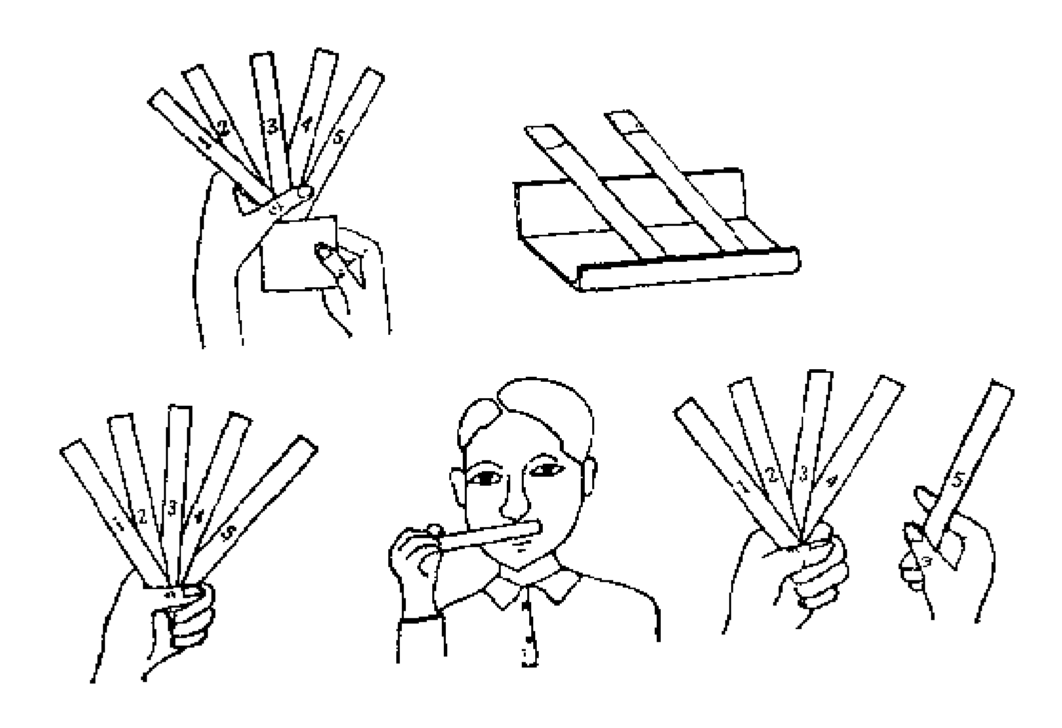
准。但若把环境大气直接作为无臭空气来使用则经常会出现一些问题，在这种情况下可用活性炭等吸附剂来进行净化处理。

鼻锥 nose cone

嗅检员在闻气味时，为了防止臭气逸散而使臭气浓度下降的现象而使用的一种紧靠住鼻子的器具叫作鼻锥。例如，在三点比较式臭袋法中，嗅检员使用鼻锥从臭袋闻气味。其形状正适合于覆盖鼻子。主要由氯乙烯树脂或玻璃等材料制成。

臭气试纸 odor test paper

这本来是调味师或调香师为了在制造或评价食品或化妆品等过程



中，检查配料调香效果或制品质量时使用的细长(150mm×7mm)的无臭滤纸。但近来在恶臭的感官测定中也常用来作为嗅检员嗅觉试验的工具，因而叫作臭气试纸。例如，在嗅检员选拔试验时，将5条臭气试纸中2条的一端蘸上1cm 左右的标准臭液，让嗅检员闻其气味，并判断出

其中有臭气的2条臭气试纸(见图)。

臭气试验袋　odor test bag

日本三点比较式臭气袋法中使用的内容积为3升的聚酯袋。三点比较式臭气袋法已成为东京都的法定方法，因而此种袋也成为法定恶臭测定方法的组成部分。袋的一角联结着一根玻璃管，三个袋为一组并标有编号1、2、3。嗅检员通过玻璃管闻袋内的臭气并作出判断。

采样袋　sampling bag

供采集或保存样品用的合成树脂制的袋子。袋子材料多用聚氟乙烯、聚酯等的薄膜。采样袋材料应具备如下条件：①机械性能较强；②对臭气样品的吸附少；③透气性小等。如果在30℃以上高温保存臭气样品则臭气成分容易从袋中逸出；在日光曝晒下样品容易发生变化，所以最好保存在低温、暗处。→氟树脂袋→聚酯袋

氟树脂袋　fluorine contained resin bag

用氟树脂薄膜制成的气体采样袋。氟树脂是分子结构中含有氟原子的一类热塑性树脂，具有优异的耐高温、耐低温性能、化学稳定性、耐候性、不燃性、不粘性和低的摩擦系数等特性。氟树脂的主要品种有聚四氟乙烯(PTFE)、聚三氟氯乙烯(PCTFE)、聚偏氟乙烯(PVDF)、乙烯-四氟乙烯共聚物(ETFE)、乙烯-三氟氯乙烯共聚物(ECTFE)、聚氟乙烯(PVF)、四氟乙烯-全氟烷基乙烯基醚共聚物(俗称可溶性聚四氟乙烯 PFA)、四氟乙烯-六氟丙烯-全氟烷基乙烯基醚共聚物等。其中以聚四氟乙烯为主。聚四氟乙烯可在260℃高温下长期使用，−268℃低温下短期使用。不仅介电性能优异，且不受温度、湿度等影响。在高温下也不与强酸、强碱和强氧化剂起作用，即使在“王水”中煮沸也无变化，故有“塑料王”之称。目前美国杜邦公司生产的恶臭采样袋多数属于氟树脂。尤其是聚氟乙烯薄膜具有优越的阻气性和非吸附性，因而适用于气体采样袋。氟树脂多数可用一般热塑性树脂的成型方法加工成各种制品。

唯独聚四氟乙烯因熔融粘度高达10^{11}—10^{12}Pa·s，不能流动，很难用一般方法加工，需用类似于“粉末冶金法”，即冷压与烧结相结合的方法加工。→采样袋→聚酯袋

聚酯袋　polyester bag

由多元醇和多元酸缩聚而成的聚合物总称为聚酯。主要指聚对苯二甲酸乙二酯(PET)、聚对苯二甲酸丁二酯(PBT)和聚芳酯。是一类性能优异，用途广泛的工程塑料，也可制成聚酯纤维和聚酯薄膜。美国杜邦公司生产的麦拉袋是用 PET 制成的。目前此种袋子吸附性小，袋本身无气味，因而广泛使用于气体采样和臭气采样以及臭气的感官试验。

麦拉(采样)袋　Mylar bag

美国杜邦公司生产的聚对苯二甲酸乙二酯制成的气体采样袋。袋子的材料是对苯二甲酸和乙二醇经缩合、聚合而成的薄膜。恶臭采样用的大袋子是由厚度50μm左右的薄膜制成，内容积为3—60L。在三点比较式臭袋法中使用的臭气袋薄膜厚度为10—20μm，内容积为3L。用来制造恶臭采样袋的薄膜必须具有无特殊气味(无臭性)，吸附性和通透性小等条件。而麦拉袋则可基本满足上述要求，因而在恶臭采样、研究上使用得很广泛。→特德拉袋

特德拉袋　Tedlar bag

美国杜邦公司生产的，由聚氟乙烯薄膜制成的气体样品采样袋。其规格及性质与麦拉袋相似。→麦拉袋

杜邦公司　E. I. Du Pont de Nemours and Co.

位于美国特拉华州威尔明顿城的世界上最大的综合化学公司。1802年杜邦在威尔明顿开办军火工厂，此后逐渐发展成为生产合成纤维、树脂、照相器材、药物、冷媒(氟利昂)等的综合性化学公司。环境恶臭方面使用的麦拉采样袋、特德拉采样袋也是该公司的产品。→麦拉

袋、特德拉袋

臭气袋　ordor bag

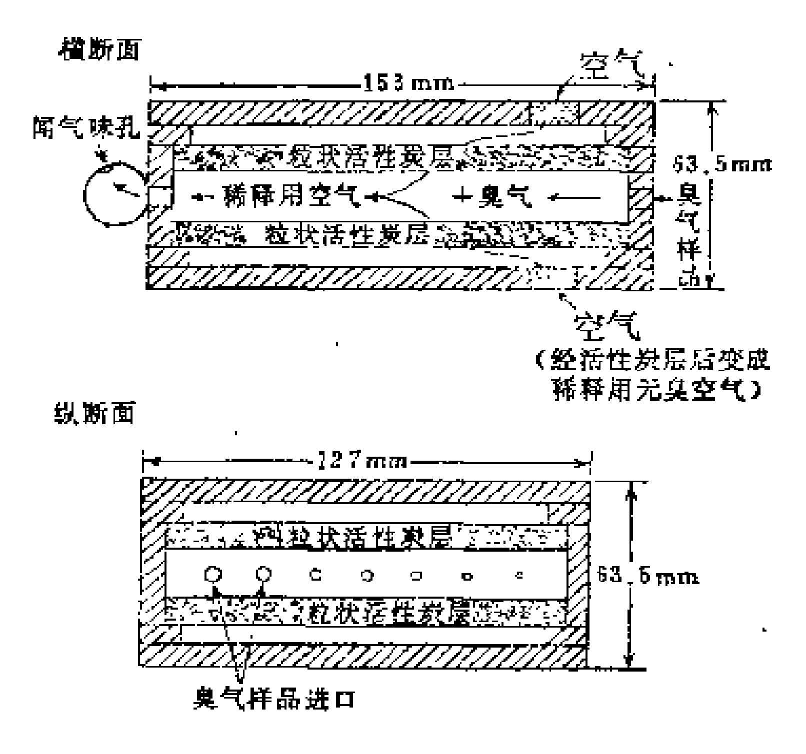
供测定臭气浓度的袋子。例如日本三点比较式臭袋法使用的袋子。形状为约25cm 的正方形，一个角上有玻璃管(外径12mm，长6cm)，玻璃管的前端用硅橡胶塞封住。使用材质有铝箔、聚氟乙烯、聚酯薄膜等。袋子容积为3L。使用时，先把无臭空气送入袋中，然后注入一定量的臭气样品，按一定的比例进行稀释。嗅检员打开硅橡胶塞，用双手压迫袋子，并把玻璃管对着鼻子，检查有无气味。→三点式比较式臭袋法

臭气(浓度)测定器　scentometer

美国卫生部利用(恶臭)空气稀释法原理设计制造的简易型臭气浓度测定器。它已被美国科罗拉多、伊利诺、肯塔基州等地方政府定为法定的恶臭测定法。它具有塑料制成的箱式结构，其大小为15.3×12.7×6.4(cm)。测定时，待测气体经过事先选定的进气孔进入箱体内；与此同时，作为对照用的环境大气经活性炭层也进入箱体内(此时环境大气被活性炭净化成为无臭空气并对待测臭气进行稀释，见图、表)并与臭气样品一并进入供嗅检员闻气味用的玻璃球内。此时，嗅检员可根据有无臭气来作出判断。本方法的优点是能够简便地进行现场低浓度臭气测

臭气浓度测定器的孔径与稀释倍数关系

进气孔的孔径/mm	臭气的稀释倍数	
	1-3型	1939-A 型
12.7	2	2
6.35	7	8
3.18	31	32
1.59	170	128



定，缺点是测定精密度较差。→空气稀释法

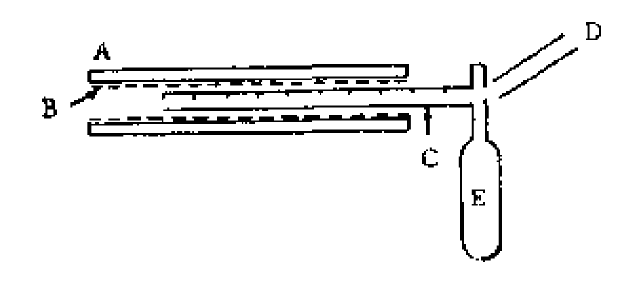
嗅觉计　olfactometer

测定人嗅力的装置，用机械操作调节气味浓度而显示不同气味浓度的装置叫作嗅觉计。用这种装置进行感官试验的方法，一般叫作嗅觉计嗅力测定法。初期的嗅觉计是只靠吸气将臭气送入鼻孔，最早的嗅觉计叫作兹瓦德马卡氏嗅觉计。还有一种是由鼻孔向鼻内吹入气味的方式叫作 Elsberg 喷射注入法，但装置大、费用高。T&T 嗅觉计属于前者，但在精度及其它方面较之兹氏嗅觉计优越得多，臭气的配制方法有连续法及间歇法两种。日本主要用恒温恒湿嗅觉计及减压/加压式嗅觉计。嗅觉计法中臭气的流量会影响精度，必须注意。→兹瓦德马卡氏嗅觉计

兹瓦德马卡氏嗅觉计　Zwaardemaker's olfactometer

兹瓦德马卡氏〔Zwaardemaker(1895)〕发明的最初的简易嗅觉计。它由外管(管内壁涂有气味物质)和内管(刻有刻度)的两层玻璃管构

成。操作时一边将内管从外管中拉出来，一边从鼻塞吸气，则涂有气味的表面积露出越大，气味浓度也越浓。此时，当开始闻到气味时的内管刻度就表示阈值。本法的缺点是测定精密度较差。现在看来它只具有历史意义，没有实用价值。→嗅觉计



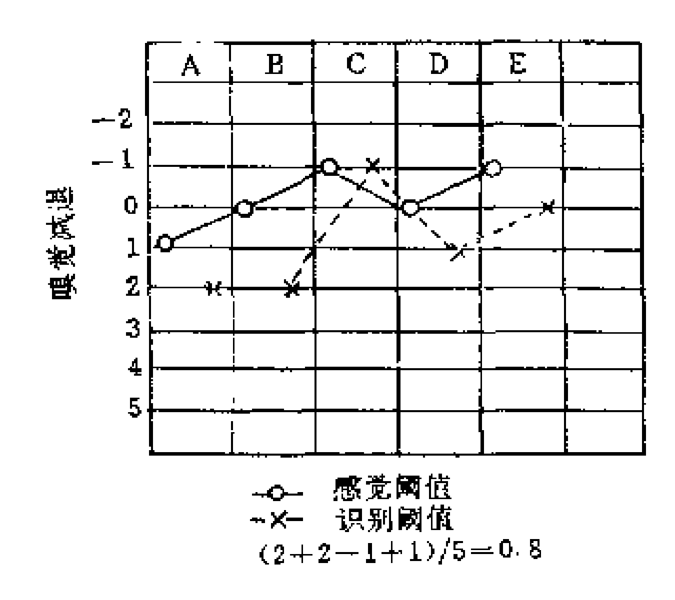
兹瓦德马卡氏嗅觉计原理

A:外管，B:涂在玻璃管内壁上的气味物质层，C:内管，D:插入鼻孔的鼻塞，E:手柄.

恒温恒湿嗅觉计　psychro-olfactometer

自动嗅觉计的一种，其特点是仪器附有温度和湿度的自动调节装置，而且每隔30秒交替地把样品气体与清洁空气送给嗅检员，以达到防止嗅检员嗅觉疲劳和管道内吸附臭气的目的。→嗅觉计

嗅力卡　olfactogram



把T&T嗅觉测定计测得的嗅力结果，一目了然地表示出来的一种卡片。它记入了感觉阈值和识别阈值，并可以定量地表示嗅觉障碍有无治疗效果。图示嗅力卡。→T&T嗅觉计

感官试验室 sensory laboratory

感官试验的房间应当具备：(1)在那里将气味提供给嗅检员。当用嗅觉法或无臭室法提示气味时，无臭箱或无臭室即可完成感官试验室的任务。但在任何情况下室内必须通过充分换气以去除前一次残留的气味；(2)嗅检员看不到恶臭污染源和标准臭液的配制过程；(3)能使嗅检员平心静气地进行嗅觉评价的安静场所；(4)可以保持适宜温度、湿度的地点等条件。→感官试验→嗅觉计→无臭室法

标准无臭室 standard odorless chamber

模仿人日常生活中的臭气环境而建造的感官试验用小实验室。通常用不易吸附臭气物质的不锈钢或玻璃建造，内容积为10立方米左右。室内有搅拌用风扇、换气扇、水龙头、排水口等。实验时，嗅检员2至3人进入室内，在很自然的气氛中闻室内气味。缺点是嗅检员的出入以及衣服吸附臭气物质等原因会影响室内臭气浓度。

带窗口无臭室 odorless chamber with sniffing windows

无臭室的一种。嗅检员不进入无臭室内而把头部伸入无臭室内，闻其气味以进行感官试验。带窗口式无臭室大约为$4m^3$左右的小屋，内壁敷以不易吸附气味的不锈钢或瓷砖，而且一面壁上有若干个能伸入头部的嗅气味窗口，室内备有换气扇、搅伴用风扇、水洗和排水设备。它与标准无臭室相比，既省空间又不存在嗅检员衣服吸附等优点，但缺点是室内气味浓度不够均匀。在很多恶臭控制法中，每种恶臭物质的控制标准范围是用这种型式的无臭室进行感官试验而加以确定的。→无臭室法→标准无臭室

嗅检员 panel

承担感官试验的监测员。按照检查对象可分为分析型嗅检员和嗜好型嗅检员两大类。分析型嗅检员是为调查样品之间的差别及各样品的性质而设的。测定某种物质的阈值或某污染源的恶臭强度等感官试验者即属于此类。而嗜好型嗅检员则以鉴别气味的好恶为主。在恶臭污染方面，居民即受害者属于此类。

嗅检员应具备下列能力：(1)能够判断恶臭的性质、恶臭的强度、厌恶度；(2)记住各种臭气的特点；(3)高度的判断能力，而且判断精度要高；(4)从混合臭气中分辨出某种臭气成分等。

为使臭气监测员具有上述能力，应适当加以训练。训练主要包括：(1)要记住各种单一臭气成分的特性，以提高对各种臭气的分辨能力；(2)亲自调查各种臭气发生源，并记住各种臭气发生源的特点；(3)通过每隔一定时间间隔闻嗅同一种样品气味等方法，提高判断的精密度。日本耳鼻喉科学会规定的5种标准臭液和10种标准臭液以及一系列恶臭纯品标准溶液主要使用于臭气监测员的考试和培养。

嗅检员的人数 number of panel

嗅检员的人数因检查目的和检查量不同而异。分析型嗅检员为5—12人。北京市环境监测中心规定，恶臭监测一般为5—7人。

专家鼻 expert nose

公安机关侦破案件、追捕犯人等情况下使用的警犬、有些国家海关在检查麻醉药等毒品时使用的小狗都是经过专门训练而具有特殊功能鼻子的。人鼻也是相当敏感的。一个经过职业训练的行家的鼻子可以看做一个具有高分辨力的微量检测器。香水制造家、品味师等的鼻子可称之为专家鼻。专家鼻不仅可以检测气味的性质、强度和来源，而且在各种气味的混合体中可以检测并识别出比主成分浓度低得多的次成分。

操作员　operator

感官试验的实施者，他负责恶臭样品的全部测定过程。主要工作内容有：选定嗅检员；配制选拔嗅检员所用的试剂；管理感官试验室；综合实验结果等。在感官试验中操作员和嗅检员同样重要，而且对实验结果的影响也很大。因此操作员不仅要掌握感官试验法而且要有协调性及自主性，希望精通官能试验法，对感官试验室内有无气味作出判断，并确定开始进行感官试验的最初浓度等。

臭气测定法　odor measurement method

恶臭测定就是用数量化的方式描述臭气的感觉量。目前世界各国尚未建立起一种准确地计量臭气感觉量的方法。现在一般采用的恶臭测定方法主要有两种。一是以恶臭成分测定为中心的仪器分析法；另一种是把人的嗅觉作为监测器来测定臭气强度的感官测定法。前者是描述臭气对人嗅觉的刺激量，即恶臭物质浓度；后者则描述人对臭气刺激

表1　恶臭测定方法

测定方法原理			具体测定方法
感官测定法	(1)臭气强度分级表示法		恶臭强度6级表示法
	(2)厌恶度表示法		厌恶度5级(0—4)表示法
	(3)臭气浓度表示法(空气稀释法)	静态稀释法	标准无臭室法 ASTM 注射器法 三点比较式臭气袋法 简易无臭室法
		动态稀释法	Scentometor 法 嗅觉计法
	(4)水稀释法		食盐水平衡法
仪器测定法	(5)恶臭成分测定法		气相色谱法 GC-MS 法 比色法 其他分析化学测定法

表2　主要恶臭物质及其仪器测定方法

化合物种类	测　定　物　质	测定方法
含硫化合物	硫化氢、甲硫醇、甲硫醚、二硫二甲硫醚	自动气相色谱法（荧光光度检测法）
	总还原性硫、硫化氢、甲硫醇、甲硫醚、二甲硫醚	电晕分析法
含氮化合物	氨	微量吸收法 化学发光法 红外线吸收法 溶液电导率法 紫外线吸收法
烃类	低沸点烃类(C_2—C_3)	自动气相色谱法（氢焰离子化检测器）
	中沸点烃类(C_4—C_{13}) 芳香烃类 苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯、三甲基苯等	自动气相色谱法（氢焰离子化检测器）
氯化物	三氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、四氯化碳、四乙基氯乙烯	自动气相色谱法（电子捕获检测器）

量的感觉程度，即感觉强度。具体测定方法见表1。在仪器测定法中还包括如根据氨、硫化氢等单一成分浓度进行评价的方法；总还原性硫(TRS)以及总烃(THC)等浓度表示的评价方法(参见表2)。

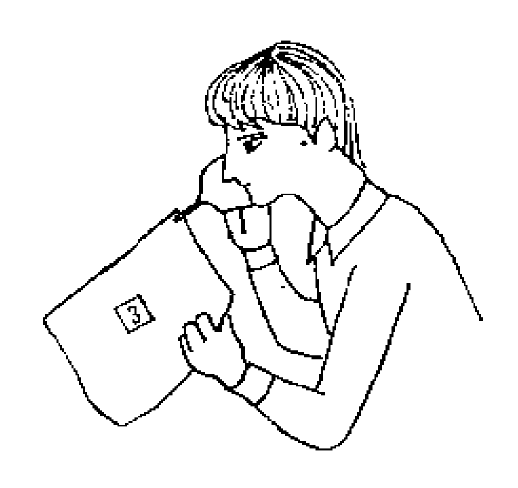
嗅探法　method of sniffing

用鼻子吸气时吸入气体分子以引起嗅觉是人闻气味的最基本的方式。标准嗅力检查法规定用嗅纸，而且把纸置于非常接近于鼻子的情况下进行实验。→T&T 标准臭液

气味吹入式试验　blast injection olfactory test

将气味送入鼻腔内之后，根据是否闻到气味(感觉阈值)或闻到什么气味(识别阈值)来判断气味浓度的方法。美国 ASTM 注射器法属于

这种方式。图为闻气味方法。



无臭室法　odorless chamber method for odor measurement

气味感官试验中，为描述臭气的感觉强度而进行的一种实验方法。将变成气态的气味物质送入无臭室内，用风机搅拌使其浓度达到均匀，若干嗅检员进入无臭室或通过小窗口把头伸进无臭室内而闻室内气味。该法的缺点是嗅检员要出入无臭室，以及衣服等容易吸附气味，使气味浓度发生变化。该法的最大优点是模拟人的正常生活环境，因而嗅检员完全可以在正常的环境中闻气味。所以目前各种臭气物质的阈值是通过无臭室法加以确定的。建造无臭室的材料最好选用吸附气味少的不锈钢或玻璃等。测定完毕后室内要进行换气，如有残留气味则用无臭洗涤剂冲洗，并经干燥后再使用。→窗口式无臭室

1:2点比较法　duo-trio test

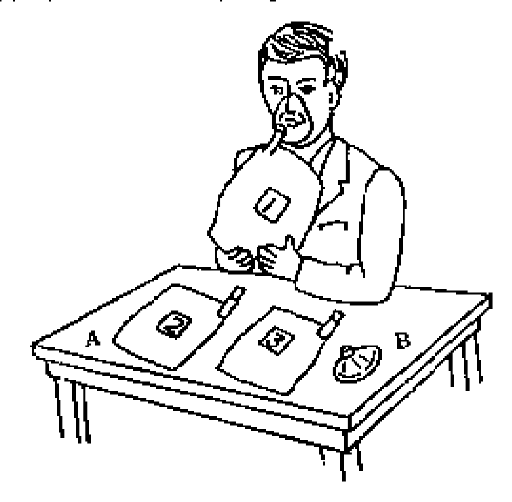
感官试验法的一种。当识别 A 及 B 两种样品时，首先将样品 A 作为已知样品交给嗅检员并让他记住其特征，然后把样品 A 及 B 作为未知样品分别交给嗅检员。此时嗅检员只判断这两个未知样品中那一个是样品 A。1:2点比较法与2点比较法不同，它也适用于判断 A 与 B 之间有无特征差异。一般多在出厂检验、收货检查时使用，此时 A 为标准品而 B 为新批号产品。判定方法用 $P=1/2$ 的两项分布作单侧检验。→两点比较法

两点比较法　pair test

感官试验法之一。主要在判定样品之间有无差别或判定嗅检员有无识别能力时使用。把样品(刺激)A 及 B 作为未知样品，同时或依次交给嗅检员并请他们选择回答：哪个刺激强度较强(两点识别法)，或喜欢哪种气味(两点嗜好法)等。这种试验可以对同一个人进行几次，或按每人一次进行几个人。用两点比较法时，样品之间在浓度大小方面必须存在客观顺序，而且当判定困难时，最好不说不明白或反意词。A，B 之间存在客观顺序时，进行单侧检验；不然，要进行双侧检验并使用$P=1/2$的两项分布。→1:2点比较法→三点比较法

三点比较法　triangle test

感官检查法之一。为识别 A、B 两种样品时，从 A 及 B 两种样品中任取一种样品中的2个样品(偶数样品)，再取另一种样品中的一个样品(奇数样品)为一组，交给嗅检员。让嗅检员回答这三个样品中哪一个与其它两个有不同气味，或者哪两个与其它一个有不同气味。根据反复 n 次获得的正确答案数或 n 个嗅检员所得的正确答案数，就可以检验出样品之间是否有差别，或者嗅检员有无识别这种差别的能力。此时，利用 $P=1/3$的两项分布进行单侧检查。两点识别法只适用于 A、B 间之差为已知时，但三点比较法在 A、B 间之差不明时仍可以适用。三点比较式臭袋法也采用本法。→两点比较法→三点比较式臭袋法

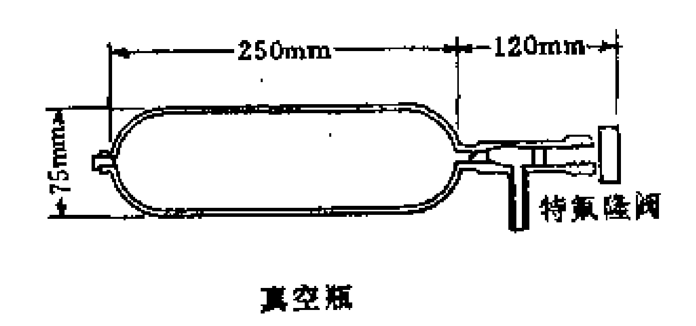


三点比较式臭袋法　triangle odor bag method

测定臭气浓度的感官测定法之一。该法是1972年日本将 ASTM 注射器法加以改进而成。测定时使用内容积为3L 的乙烯臭气袋，气样的稀释就在这种袋子中进行。经稀释后的气样由嗅检员进行检查判定有无气味。这时候就采用三点比较法。对排出口进行测定时，如嗅检员的回答正确，可进一步提高稀释倍数，按下降法继续进行测定。嗅检员人数定为6名以上。这个方法在日本东京、北海道等地方政府的恶臭管理条例中作为一种法定方法被广泛采用。

真空瓶法　odor sampling by vacuum pump

按三点比较式臭袋法采集环境大气样品时使用的采样方法之一。内容积约10L 的玻璃瓶，它的一端带有聚四氟乙烯阀门连接外气，另一端带磨口塞子。采样时将瓶抽真空，并在采样地点打开阀门即可。从真空瓶中取出臭气的方法是从聚四氟乙烯阀门中直接取样(见图)。现在已有人开始使用箱式采样器即用密闭箱子代替真空瓶，使用起来更为方便。



真空瓶

5-2法　two-fifth test

感官试验法之一。当把 m 个 A 样品及 n 个 B 样品作为未知样品随机取出之后，再把它分为 A，B 两组，这方法叫作分配试验法。当 $m=2$，$n=3$时叫作5-2法或五分之二试验法。在5-2法中尽管不能识别 A 和 B，但仍有10%的几率 (P) 可以偶然地得到正确答案。它同其他分配方

式，如二点比较法（$P=1/2$）、三点比较法（$P=1/3$）相比，偶然得到正确答案的几率都小。阿莫尔就利用5-2法测定嗅觉阈值。而且在日本嗅检员选拔试验以及测定臭气浓度中均采用此法。→嗅检员选拔试验

嗅检员培训法　panel training course

经嗅检员考试合格者必须掌握有关气味的科学知识、感官试验方法、气味的描述语言，而且要记住臭气标准液、混合液的气味特点；同时，还要接受评价臭气强度、愉快-不快、阈值测定的训练。这些都是感官测定不可缺少的。→嗅检员选拔测验

嗅检员选拔试验　panel screening test

目前采用的嗅检员选拔试验方法有很多种，三点比较式臭袋法则使用 T&T 嗅觉测定用标准臭液。在试验程序中为了减少偶然说出正确答案的几率而采用5-2法。即在5张嗅纸中的2张纸条上沾上两种标准臭液，其余3张要沾上无臭味的空白液体石蜡溶液，受试者将5张纸条全部闻过后要说出认为有味的2张的编号。对所有标准臭都判断正确者为合格。→T&T 标准臭液

空气稀释法　air dilution method

利用无臭空气对待测样品进行稀释的方法。该法可分为两种：一种是动态稀释法，另一种为间歇式稀释法。自动嗅力计法属于前者，三点比较式臭袋法、无臭室法属于后者。

稀释倍数　dilution ratio

在空气稀释法及水稀释法中，以无臭空气或水稀释待测样品的稀释比。利用三点比较式臭袋法测定排放口的恶臭气体时，通常按约3倍的稀释倍数进行稀释，即100，300，1000，等（见表）。另外采用臭气浓度测定器时，其稀释倍数为2、7、15、31、70、350倍等。在使用嗅觉计时，则

可以任意选择稀释倍数.

利用三点比较式臭袋法时稀释倍数和气样注入量

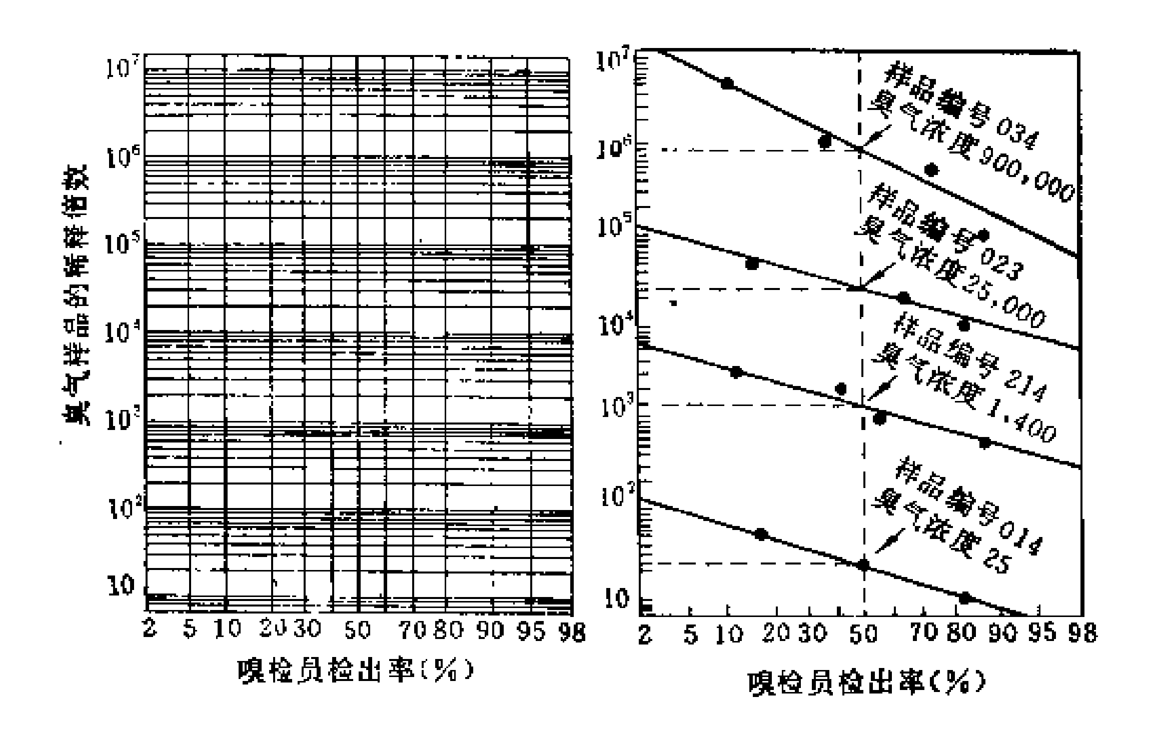
稀释倍数	注入量
30	100ml
100	30ml
300	10ml
1000	3ml
3000	1ml
1万	300μl
3万	100μl
10万	30μl
30万	10μl

恶臭的注射器测定法　ASTM syringe method for odor measurement by air dilution

美国材料试验学会(ASTM)1962年公布的用嗅觉试验法测定恶臭的方法。该法是以空气稀释法为原理,用100ml注射器来采样,且用嗅检员的嗅觉来判断有无臭气,计算稀释倍数。其测定顺序概要如下:(1)于100ml(或200ml)注射器中取一定量的样品气体(例如10ml),用无臭空气将样品气体稀释到100ml。(2)将上述注射器的出口插入嗅检员的鼻孔中,一边推出注射器中的臭气,一边闻其气味,判定有无气味。(3)若嗅检员闻到有气味,则进一步提高稀释倍数(将已稀释过的样品气体再次稀释)。重复上述操作,直至闻不到气味为止。这个闻不到臭气为止时的稀释倍数就是臭气浓度。该法首先被美国各州、市定为法定的恶臭测定法。本法的优点是仪器便宜,可以在现场迅速进行测定,而且在很短时间内可用臭气浓度来表示臭气强度。缺点是假如样品量不足;注射

器内外筒磨口处会吸附臭气以及稀释时的精度差都会影响测定的精密度和准确度。

臭气响应图 odor response chart



这是美国 J. L. Mills 等根据嗅检员测定结果，求出 PPT_{50}（population perception threshold 50%）时采用的方法。例如，现有7～8个嗅检员测定若干个恶臭样品的臭气浓度，得到如下表所示的结果。其中，当把215号样品用 ASTM 注射器法稀释5000倍时，感觉到臭气的嗅检员数为0，其检出率〔感觉到臭气的嗅检员所占的百分比（%）〕为0；稀释3000倍时只有1个人感觉到有气味（14%）；稀释2000倍时为3人（43%）；1000倍时为4人（57%）；500倍时为6人（68%）。根据韦伯-费希纳定律，在纵轴上取对数，横轴上取正态分布则可得到如上面左图所示的坐标。该坐标是以横轴上的50%点作为中心，而且左右两边离中心越远则其间隔越大。因此，在这个坐标上绘出上述测定结果便可得到如右图所示的臭气响应图。这是采用 ASTM 注射器法测定 PPT_{50}时经常

用的简便方法。

ASTM 注射器测定臭气样品的结果

样品编号	稀释编号	稀释倍数	嗅检员数	感觉到臭气的嗅检员数	嗅检员感到臭气的百分率
014	A	50	6	1	17
	B	25	6	3	50
	C	10	6	5	83
215	A	5,000	7	0	0
	B	3,000	7	1	14
	C	2,000	7	3	43
	D	1,000	7	4	57
	E	500	7	6	86
023	A	1,000,000	6	0	0
	B	100,000	6	0	0
	C	10,000	6	5	83
	D	20,000	6	4	67
	E	50,000	6	1	17
034	A	100,000	8	7	88
	B	5,000,000	8	1	13
	C	1,000,000	8	3	38
	D	500,000	8	6	75

下降法　method of descending series

主要是测定感觉阈值时使用的一种方法。进行感官试验时，先从高强度气味(稀释倍数小)开始闻气味，逐渐提高稀释倍数，直至闻不到气味为止。最后算出感觉阈值。该方法因一开始闻强的气味，因此需要嗅觉充分回复到正常状况之后，才能进行下一次闻味。该法的特点是被验者容易判断气味特点。与此法正好相反的是由弱到强闻气味的方法，叫作上升法。→上升法→感觉阈值→识别阈值

上升法　method of ascending series

测定嗅觉阈值的一种方法。从完全感觉不到气味的浓度开始闻气味，逐渐加大浓度直至刚刚闻到气味为止。本方法也叫作上升系列法。它的优点是因嗅觉适应而带来的影响很小。测定识别阈值时最好预先不知道气味特征，因此用此法较好。但测定感觉阈值时，因不能预先掌握气味特征而难以判断，致使感觉阈值往往偏高。→下降法

配偶法　matching test

感官检查法的一种。先将互不相同的 t 种样品分为两组，然后把各组的每一个样品按随机编上记号及顺序之后交给嗅检员。嗅检员从各组中各取出一个样品使两个样品配对（配偶）。根据正确组合的样品对的个数，就可以判定样品之间有无差异，以及嗅检员有无识别差异的能力。如果完全不能识别 t 种样品，由于偶然而出现正确组合的样品对 S 的几率为：

$$P(S)=\frac{1}{S!}\left[\frac{1}{0!}-\frac{1}{1!}+\frac{1}{2!}-\frac{1}{3!}+\cdots+(-1)^{t-S}\frac{1}{(t-S)!}\right]$$

当 t 为4以上时 S 为4以上，则在95%置信率水平上可以说是有识别能力的。

序列试验法　ranking test

感官试验法之一。即将样品 A、B、C 作为未知样品，同时递给嗅检员或品香师，并让他们按刺激的大小或嗜好程度的大小，排列顺序。此时，有的情况下允许有同样序号，有时不允许有同样序号，但通常不允许的情况居多。例如将某一臭气物质配制成浓度系列，并把它作为未知样品递给嗅检员，让他们按气味强度排列成顺序。此时，根据浓度高低顺序，与判断臭气强度顺序之间的相关关系就可以检查嗅检员的识别能力。

食盐水平衡法 **odor measurement by odorant equilibrium in salt solution**

臭气的感官试验法之一。将待测臭气在1%食盐水中进行曝气吸收直至达到平衡为止。然后将此水样用相同的1%食盐水进行稀释，直至达到阈值时求出稀释倍数。1966年日本宫城县首先把食盐水平衡法作为恶臭测定法列入恶臭控制条例中。→臭研木下式臭气测定法

木下式臭气测定法 **Kinoshita's odor measurement method**

这是由日本环境卫生中心为主体的臭气对策研究会设计、木下理化工业制造的，利用感官法的臭气测定法。其基本原理与食盐水平衡法大体相同，所不同的是用水来代替1%的食盐水，并对待测臭气样品一直进行曝气吸收，直至达到平衡为止。然后把水样放入滴定管，并通过滴定管把水样滴到一定量的水中，求出开始出现气味时的稀释倍数。→食盐水平衡法

工业排水试验法 **testing methods for industrial waste water**

日本工业标准(JIS)K-0102中规定的由工场排出的废水试验方法。在臭气方面，对水的臭气种类、程度以及臭气的稀释倍数值等的试验方法作了规定。具体方法：在容量为300ml、带塞的三角烧瓶中，注入200ml水样，加温到40℃，测定臭气种类和程度；另外在同样大小的容器内，将水样用无臭水进行几次稀释，求出感到气味时的最小水样量，并根据稀释倍数计算臭气度。→臭气度

检出极限 **detection limit**

指分析仪器可以检测出的最小量，它因各种分析仪器的分析原理和分析方法不同而异。多数情况下把信号(S)超出噪音(N)之点为检出极限，但尚未确定统一的计算方法。大多数分析工作者则采用$S/N = 2$的量为检出极限。具体计算方法有根据标准曲线求出的方法，和根据定量下限附近的测定值的标准离差求出的方法等。所谓定量极限是指测

定值进入某一精度范围的测定上限和测定下限。

分析精度　analytical precision

表示分析的可信赖程度，分为精度及准确度(accuracy)两种。精度意味着用同一分析方法对同一样品进行测定后其测定值的变动程度，可用标准偏差或相对标准偏差表示，这个值可用实践求得。所谓准确度则意味着测定值接近真值的程度，可用标准物质和实际样品的加入试验来进行对比，如果测定值相差较大时说明准确度低。此时就应该考虑基体效应等所带来的影响。

信噪比　signal to noise ratio

参见→检出极根

标准物质(美国)　standard reference material SRM

原是美国商业部标准局(NBS)公布出售的标准物质的缩写。随着标准物质在世界范围内的普及和推广，SRM 便成为标准物质的代名词。后来，国际标准化组织(ISO)标准物质委员会(REMCO)建议使用 CRM(certified reference material)来代表通常的国家级认证标准物质，因而现在 SRM 只能代表美国国家标准局标准物质。我国国家技术监督局也决定采用 CRM 一词为国家标准物质的英译名。

采样法　sampling method

恶臭采样法有采样袋法、真空瓶法、溶液捕集法等几种方法。各国的恶臭测定法中都同时规定了采样方法。→直接采样法→滤纸法→间接采样法→采样袋法→真空瓶法→溶液吸收法

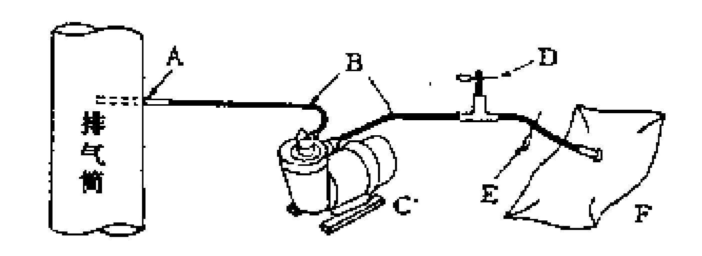
采样管探头　sampling probe

为采集排气而插入烟道、管道等的采样管头。采样管头所用材质可以是不锈钢、硬质玻璃、聚四氟乙烯等。使用时应根据排气温度选择不

同材料的采样管头。聚四氟乙烯管也可作为导管使用。当排气中含有尘埃等颗粒物时可在采样管头的适当位置上装入玻璃纤维滤膜。管道壁与采样管之间填以适当的填料可防止空气流入及排气的泄漏。试料采取管的详细记载见 JIS K-0095(排气试料采取方法)。

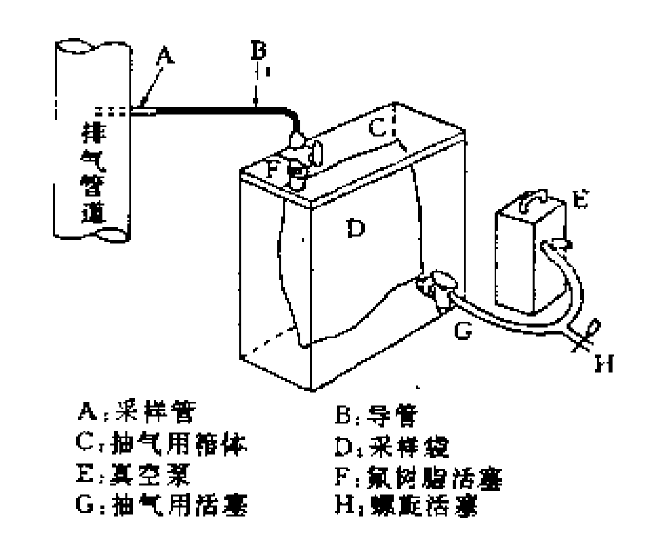
直接采样法 direct sampling method

通过泵将样品直接采集入采样袋的方法。这种采样法的缺点是泵容易吸附臭气,但同间接采样法相比其优点是适合于现场采样。采样的步骤如图所示。先关闭样品螺旋夹(E),打开旁路螺旋夹(D),开动泵(C),将试料气体置换入导管内,然后打开 E 把样品送入采样袋(F)中。注意,重复使用泵时,要使泵充分空转以去除吸附在泵上的臭气。仍有臭气时,则必须将泵分解后进行清洗。



间接采样法 indirect sampling method

将样品采集袋放入密封的抽气筒内,降低抽气筒内压力,即可将气体样品采入到采样袋中。用该法采样时,样品不通过泵,因而泵不吸附臭气。而且用一台泵可以采集多个样品。采样顺序如图所示。即将采样袋(D)放入抽气槽(C)中,连接到氟树脂制阀门(F)。打开氟树脂阀(F)及抽气阀(G),开动抽气泵(E)使抽气槽(C)处于减压。此时气体样品即进入采样袋中。很显然,抽气槽必须是由透明树脂制成,而且构造上能够密闭。



冷凝水捕集器　condensed water collector

对湿度高或含水分多的排气进行冷却时，气体中的水分会由气体变为液体而形成冷凝水。为捕集这种冷凝水而用的设备叫作冷凝水捕集器。例如在鱼肠骨处理场的蒸煮器出口、烟气洗涤器出口，采集含水量很高的排气时，为了去除冷凝水的影响，就在采样管与采样泵之间连结冷凝水捕集器。

隔膜泵　diaphragm pump

输送恶臭气体等气体样品时使用的泵。此种小型泵在工作时吸附臭气分子比其它泵少，因此多用于臭气采样。

真空泵　vacuum pump

抽出容器中的气体以造成真空的装置。用于实验等的真空泵有油循环泵和油扩散泵。前者可获得10^{-1}Pa(10^{-3}Torr)左右的真空度，后者可获得10^{-5}Pa(10^{-7}Torr)左右的真空度。在采集环境恶臭大气样品时，为了把真空瓶抽成真空而使用油泵，但在样品直接通过泵内时则要使用隔膜式真空泵。

反应捕集法　uptake by reaction

使被检查成分与适当的试剂反应，选择性地捕集样品气体中被检成分的方法。此法也可以去除样品中的干扰成分。常用的捕集方法有溶液吸收法、滤纸法、固体反应管法等。→溶液吸收法→滤纸法→固体反应管法

选择性捕集法　selective uptake

将表面涂有反应试剂的玻璃珠等担体装满于圆筒管中，通入待测气体时，将选择性地只捕集和试剂起反应的物质供分析使用。这种方法与溶液吸收法相比，具有现场操作方便等优点。本方法使用的反应试剂有：草酸（测定胺用）、2，4-二硝基苯肼（测定醛用）、氢氧化锶（用于低脂肪酸测定）、醋酸铅（用于硫化氢测定）、氯化亚汞（用于硫化物测定）、丁烯酸（用于臭氧测定）等。→反应捕集法→衍生物法

滤纸采样法　filter paper sampling method

利用含有反应试剂的滤纸来吸收气体样品，并以被测成分与试剂起反应的形式把被测成分捕集在滤纸上的方法。已捕集起来的成分，通过再次溶解于溶剂或把它气化之后，用分光光度法或气相色谱进行分析。例如在恶臭分析中就采用浸有硫酸的滤纸来采集三甲胺。同溶液吸收法相比，该法的优点是现场操作方便，采样容量大，试剂使用量少等。人们已经采用的有醋酸铅（硫化氢）、草酸-硼酸（氨）、氯化汞（含硫化合物）滤纸采样法。→采样法→反应捕集法

衍生物法　derivatization

用适当之试剂与某种化合物起反应而生成另一种化合物，然后进行分析的方法叫作衍生物法。采用这种方法的目的主要有如下几点：有些化合物在分析操作中不稳定，而通过衍生物法可以把它转变为稳定的化合物；难挥发性或不挥发性化合物转变为挥发性化合物；也可以把对特定的检测器响应较小的化合物转变为响应高的化合物。乙醛测定

就属于衍生物法。→DNPH 法

溶液吸收法　solution absorption method

在装有反应试剂的吸收瓶中，通入样品气体，以捕捉被检物质的方法。在恶臭测定中采用本法的有氨（吸光光度法），三甲胺（曝气-低温浓缩-GC 法），乙醛（萃取-GC 法）等。

靛酚试验法　indophenol absorption spectrophotometry

氨分析法。该法是在次氯酸离子共存条件下，氨离子与苯酚反应生成靛酚蓝，测定其吸光度值，进行氨的定量。在测定排气或环境大气中的氨时，将氨捕集在硼酸溶液中。当气体样品采样量为50升时，其测定下限约为0.1μg/g 以上。这个方法只能在共有物质中，二氧化氮浓度不高于氨浓度的100倍以上，胺类及二氧化硫浓度不高于10倍以上，以及硫化氢浓度低于氨浓度时才适用。

采样时间　sampling time

测定恶臭样品时，采样所需要的时间叫作采样时间。测定环境大气的恶臭时，恶臭多为间歇地漂过来的，因此采样的时间对评价测定结果很重要。有的国家在恶臭采样方法中都规定了采样时间。例如，日本的仪器测定法规定采样时间为5分钟。而在三点比较式臭袋法中采样时间在排出口情况下定为1—3分钟，环境大气测定情况下定为20秒以内。又东京都等地方具体规定环境大气测定中采样时间为10秒以内。

臭气浓缩方法　odor concentration method

恶臭是各种低浓度挥发性气体的混合物，用各种仪器直接对从现场采集来的样品进行分析有困难。因此在多数情况下对样品进行分离浓缩。现在常用的分离浓缩方法归纳起来如表所示。

恶臭成分的分离浓缩法

样品类型	分离浓缩法	备　　注
气体样品	直接分析	浓度高时
	低温浓缩法 常温浓缩法 溶剂吸收法 反应捕集法	浓度低时
液体样品	液上气体分离法 气体汽提法	可用上述气体样品的分离浓缩方法
	常压蒸馏法 减压蒸馏法 水蒸气蒸馏法 冷冻真空蒸馏法	可与下列方法配合使用 气体汽提法 溶剂萃取法 活性炭吸附法 树脂吸附法
固体样品	水蒸气蒸馏法 真空蒸馏法 （真空升华法）	
	溶剂萃取法 （减压蒸馏法）	主要用于高沸点物质

冷冻剂（致冷剂）　freezing mixture

亦称冷却剂，捕集恶臭样品时使用。臭气样品一般为极微量，且沸点低，因此在进行分析测定时需要进行样品的前处理，即浓缩操作。低温浓缩法是用冷却剂冷却样品于浓缩管，以分离捕集试样气体中的空气与臭气物质。选用的冷却剂因测定对象和充填于样品浓缩管内的担体不同而异。通常使用的冷却剂有液态氧、干冰-酒精等。液态氧本身不燃但它是一种助燃剂，使用时不要与可燃物放在一起，并应在无火星且通风的场所。主要冷却剂的制冷温度如下表：

液态氧	液态氮	液态氩	干冰-酒精	冰水
−183	−196	−186	−72	0

液上气体分析法　head-space method

将样品放入密闭容器，保持一定温度，使样品及容器中的气相达到平衡状态后，采取气相中的气体进行分析的一种方法。由于待测组分在气相中的浓度与在样品中的浓度之间存在着一定的比例关系，因而用此法可以求得样品中待测组分的浓度。此法可用于测定水中臭气物质的浓度；测定低沸点有机卤化物；测定食物中其他香气成分；测定土壤、环境水中挥发性成分等。→净化捕集法。

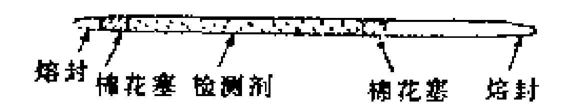
检测管法　detection tube method

该法是指当待测气体通过检测管时，待测气体与检测管中的检测试剂起反应而形成显色层。待测气体中某种成分浓度与显色层长短成正比，因此根据显色层的长短可以迅速测定待测成分浓度。检测管就是在一定内径的细玻璃管内，充填入检测剂，用棉栓固定，并将管子两端熔封而成。常用的检测剂是硅胶、活性氧化铝等为担体并在其上面涂有反应试剂。检测管法的气体进样可采取抽真空方式或送气方式等。计算样品气体浓度的方法有直读式（检测管表面附有浓度刻度）和查表方式（仪器附带的浓度表）。检测管法一般用于排气及空气中有害气体测定，也用于低浓度恶臭物质的简易测定。恶臭物质的简易测定方法与低浓度气体测定一样，一般以5分钟采样为准。待测气体浓度可根据变化层浓度、采样量以及按下式计算求得的修正浓度进行计算：

$$\text{修正浓度} = \text{检测管的指示浓度} \times \frac{\text{检测管的设定通气速度}/(\text{ml/min}) \times 5/\text{min}}{\text{累计流量}/\text{ml}}$$

图为氨检测管。它是在100g 甲基丙烯酸树脂中加入10ml 百里酚蓝溶液

之后干燥而成。当氨与检测剂接触时，则随氨浓度不同而检测剂由粉红色变成黄色。百里酚蓝溶液由百里酚蓝乙醇溶液(0.05%)40ml 与浓盐酸1.8ml 混合而成。



恶臭气体检测管　odor gas detecting tube

当用金属制的气体采样器(内容积约为100ml)按一定速度吸引气体样品时，根据安装在进气端气体检测管的显色带的长度可以迅速测定气体浓度。检测管是根据待测气体的特点将特定的显色剂填充在内径为2—4mm 的玻璃管中而成。该法的特点是操作简便，测定迅速，适用于现场测定。表中列举了目前常用的十几种恶臭气体的测定浓度范围及检出极限。

检测管法测定几种恶臭气体的浓度范围及检出极限

恶臭气体	测定浓度范围 (vol%)	检出极限 μL/L
丙烯醛	0—3.0	5
乙醛	0—2.0	5
氨	0—25.0	5
丙酮	0—5.0	10
乙丙醇	0—2.0	10
乙硫醇	0—0.0026	0.2
甲硫醇	0—0.012	0.2
硫化氢	0—0.016	0.5
氯乙烯	0—0.4	10
氯　气	0—0.004	0.1
溴	0—0.005	0.1
丁二烯	0—2.6	5

常温吸附法　ambient temperature adhesion method

将吸附剂填充在玻璃或不锈钢管中，使样品气体从中通过，以捕捉待测成分的方法。在常温下可进行浓缩。分析时加热试管，赶出待测成分然后用色谱法进行分析；也可采用溶媒萃取法。在恶臭方面则以Tenax-GC 为吸附剂。该法在大气微量化学物质分析中也可作为清洗或滤水阀来使用。→低温浓缩法

气相色谱法　gas chromatography GC

气相色谱法(gas chromatography)是将气体样品或经过气化的液体样品通过载气在色谱柱(分离管)内进行展开，并在此过程中分离各种成分的分离方法。当把吸附性固体粉末作为柱内填充剂时叫做气固色谱，而把适当的浸渍固定相液体的担体作为填充剂时叫做气液色谱。

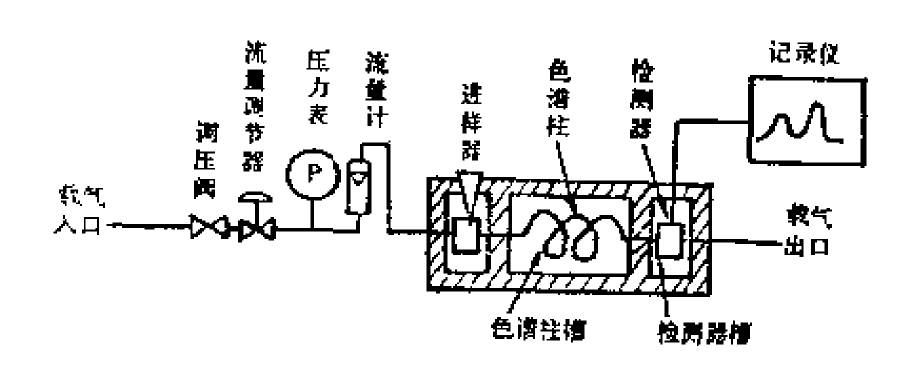
当从进样口送入样品时，气体样品直接通过载气被送到色谱柱内；而液体或固体样品则经过加热气化之后通过载气被送到色谱柱内。这时，由于样品中的各个成分对填充剂的吸附能力或溶解度各不相同，造成各个成分在分离管内移动速度的差异，从而样品中的各个成分得到分离，并依次进入连接在色谱柱出口处的检测器。

检测器有很多类型，而且这些检测器所采用的原理也各不相同，但无论是哪一种检测器都要把组分含量转换成与组分含量有一定关系的电信号，并把这种电信号传送到记录仪(或者其它的数据处理装置)，从而得到由一系列与被分离的各种组分相对应的色谱峰组成的色谱图。

在某种实际操作下，从把样品送入色谱柱以后到样品中的某一成分被检出，并在记录纸上显出最高峰值为止的时间叫该成分的保留时间。保留时间与载气流量的相乘之积称为保留体积。在特定的实际操作条件下，各种成分都有一个固定保留时间和保留体积，通过这些数据可以进行定性分析。此外在记录仪上出现的色谱峰的面积或峰高与样品中对应成分之间存在着一定的关系，利用这种关系就能进行定量分析。

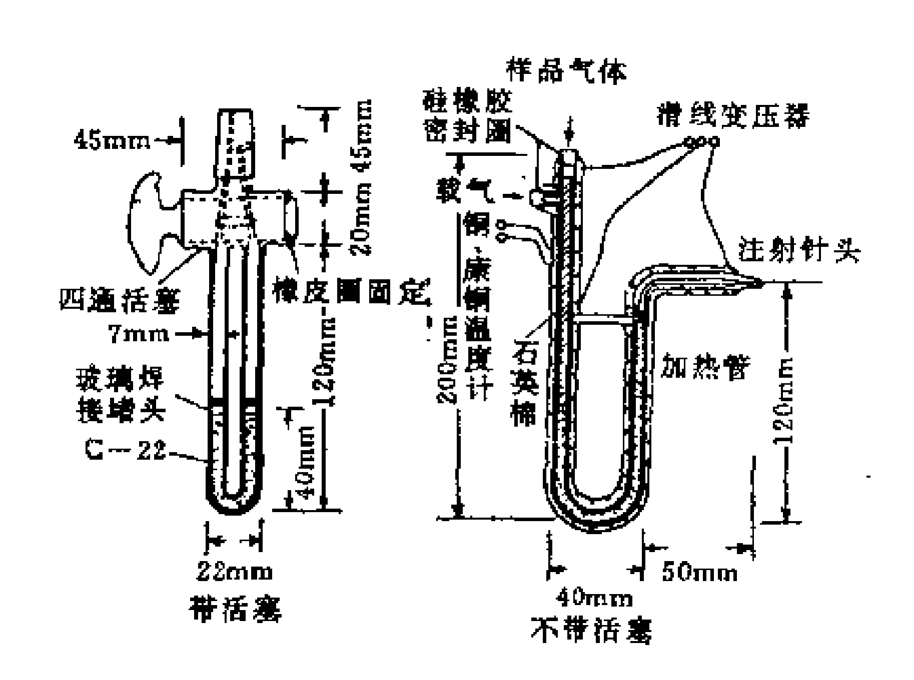
气相色谱法的结构如图所示。恶臭是多种低分子气体的混合物，因此，恶臭成分的仪器分析法主要是指气相色谱法。常用的检测器有热导

式检测器(TCD)、氢焰离子化检测器(HFID)、电子捕获检测器(ECD)、火焰热离子检测器(FTD)和火焰光度检测器(FPD)等。



气相色谱分析用样品管　GC-sampling tube

利用低温浓缩法对气样进行浓缩、捕集之后,要导入气相色谱分析仪时,使用的 GC 样品管(如图所示)。此管由内容积为2.5—3ml 的 U 型玻璃管,其中充填60目的硅藻土耐火砖(C-22)1g,和熔融玻璃焊接的四通活塞组成。另外一种是在 U 型玻璃管内充填通常分析用的充填剂,而在其周围用加热管包住,并安装有注射针。后者在测定含硫化合物、苯乙烯、三甲胺时可作为浓缩器使用。



气密注射器　gastight syringe

指气密性高，漏气少的注射器。注射器的外筒为硼硅酸透明磨砂玻璃管，内筒前端使用氟树脂以求不漏气。用于气相色谱分析仪，其规格有几十微升至数毫升不等。

大口径色谱柱　widebore column

气相色谱分析中使用的中空色谱柱中，内径0.5mm以上的色谱柱叫作大口径色谱柱。素材是熔融二氧化硅，外侧衬垫聚酰亚胺系树脂以加固。因其内径大，可以增加样品负荷量，并进行定量测定，但分离能力比毛细管色谱柱差些。

熔融硅毛细管色谱柱　fused silica capillary column

用熔融硅制成的毛细管色谱柱。毛细管色谱柱材质有不锈钢、玻璃、熔融硅等。因熔融硅柱惰性强，最近使用者越来越多。它比玻璃不易折断，且为了防止折断在色谱柱外侧包上聚酰亚胺系树脂以加固。→毛细管色谱柱→色谱柱

担体　support

气相色谱分析仪使用的填充剂，是为了保持液相而使用的支持体。硅藻土、活性炭、合成树脂、石英砂等种种材料可作为担体。它必须具备加热稳定，化学性质稳定等条件。因此通常要进行各种化学处理。

多孔聚合体玻璃珠　porous polymer beads

气相色谱用多孔型聚合体填充剂。它具有无液相渗出，可在较高温度使用，对极性物质无拖尾现象等特点。市售的商品有以苯乙烯二乙烯苯共聚体等为代表的 Parakak Chromosorb 系列。另一种2，6-二苯基(对)亚苯基氧化物(2，6-diphenyl- *p* -phenylene oxide)系列的多孔聚合体 Tenax-GC 因具有耐热性好、背景值低、不受水的影响等优点而广泛应用为常温吸附法的捕集剂。→常温吸附法

KD 浓缩器　Kuderna-Danish concentrator

在溶剂萃取、液-液分配、色谱柱分析法等前处理之后，为浓缩溶剂而使用的玻璃器具，通过回流来清洗器壁的同时，将溶剂浓缩到数毫升以下。一般在减压条件下进行，但以挥发性成分为对象时，可在常压下进行。为同样目的而使用的装置还有回转蒸发器。

氢焰离子化检测器　H_2 flame ionization detector HFID

气相色谱分析仪检测器之一，对很多有机化合物可产生良好的响应。把氢气和空气混合起来并使它燃烧且给火焰部分的电极加以一定电压时，如果在火焰中出现有机物，经燃烧，则生成很多含碳原子的离子，使电极之间产生电流。通过测定电流强度，可以得知有机物的量。本检测器的灵敏度因物质而异，故在定量分析时必须注意。另外，它对甲醛、甲酸无响应。

火焰电离检测器　flame ionization detector FID

→氢火焰离子化检测器

火焰光度检测器　flame photometric detector FPD

气相色谱分析检测器的一种，对含硫或含磷的化合物有很大选择性。当在氢焰中燃烧这些化合物时，放出特定波长的光，因此使用适当的滤光器及光电倍增管，就可以进行检测。该检测器在恶臭领域中可用于烃类或硫醇类等化合物的分析，灵敏度很高。其缺点是当有烃类共存时，信号显示不够准确，而且检测器的动态范围小。

火焰热离子检测器　flame thermionic detector FTD

气相色谱法的检测器之一。对含氮或含磷的化合物具有很高的选择性。该法是利用含氮原子或含磷原子的化合物在气体状态下与高温的铷盐相接触时发生离子化现象，进行定量测定的。有时叫作 FTD 或

NP-FTD。检测极限因化合物不同而有所不同，但可达到10^{-9}g/g 水平。不受烃类干扰。因铷盐有吸湿性，故检测器应在干燥器中保存，并时常加热到100℃以上是很重要的。

热导式检测器　thermal conductivity detector TCD

气相色谱分析检测器之一。此种检测器虽然灵敏度不高，但对任何化合物均能作出响应，因而应用范围很广。检测器的灵敏元件是组装在电桥电路上的2至4个灯丝或热敏电阻。被分离成分的热传导与灵敏元件的热传导不同，因而当待测成分通过灵敏元件时，灵敏元件的温度以及电阻变化以电桥电路的输出电压变化表现出来。若以氢或氦作载气时，其灵敏度很高。一般检出下限为2×10^{-6}mg/ml。

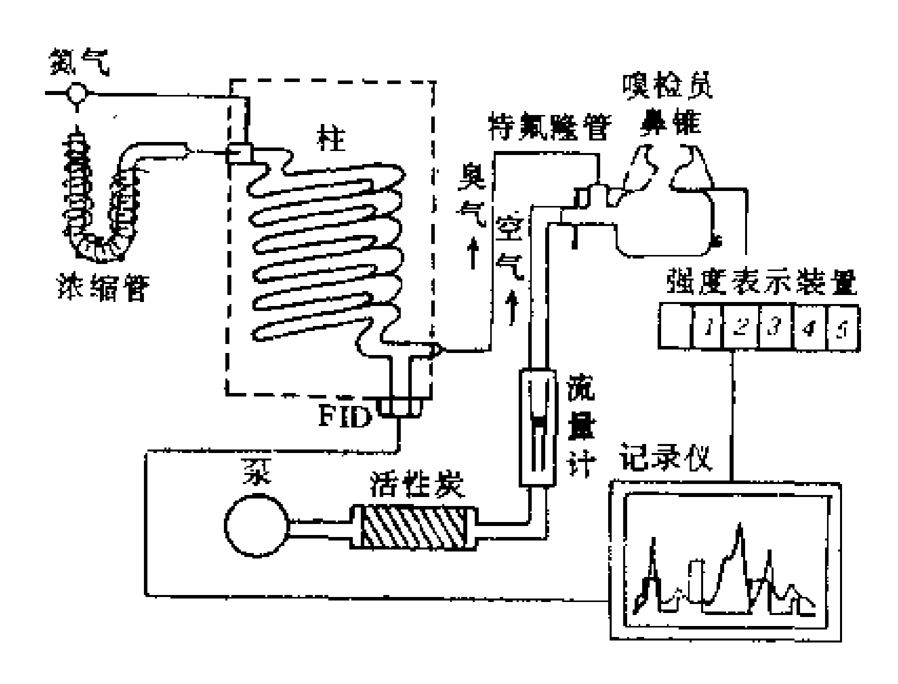
电子捕获检测器　electron capture detector ECD

为气相色谱分析法的检测器之一。对电子亲和力强的物质显示选择性响应。载体气体使用氮气，利用^{63}Ni 释放出β线，使氮离子化，此时生成的电子数量可用电极测定。如果在这种离子化气氛中进入电子亲和力强的化合物，则电子将被此化合物捕获，因而电极间流动的电流量减少。测定此电流量的变化，就可以知道物质的量。尤其是对含卤素多的化合物选择性很高。测定定量下限低、定量范围狭的化合物时，操作上要十分注意，检测器被浓试样污染后需要很长时间才能恢复其性能。

气相色谱仪-嗅觉计(联机)　gas chromatograph-olfactometer

该仪器既分析臭气成分，又能测定臭气强度和性质。其具体方法是先用气相色谱对臭气成分进行分离，然后把它分为二部分。一部分送入气相色谱的检定器，分析其臭气成分；对另一部分则用人的嗅觉判断臭气的性质和强度。图(气相色谱-嗅觉计联机示意图)为使用该法的一例，即先用气相色谱柱分离出臭气成分之后，用火焰离子化检定器分析其成分的同时，由嗅检员闻其气味，并按恶臭强度6级分级法标准判断其强度同时按下相应的键，从而可以得到气相色谱-嗅觉测定图谱。该

法多应用于香料和食品等研究工作。



校正用气体　calibration gas

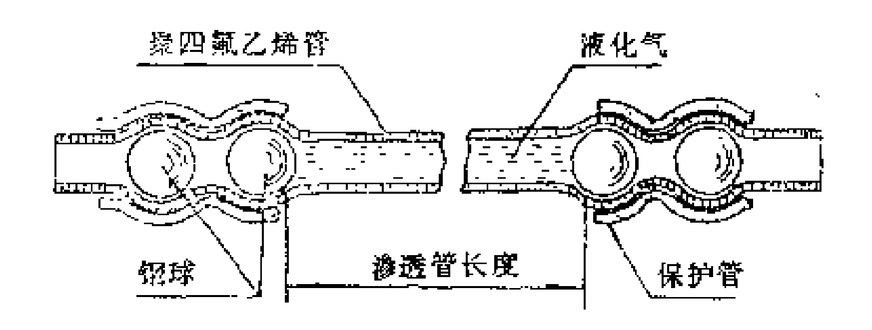
用于分析仪器校正的气体包括零气、跨度气、量程校正气等。在恶臭物质的分析测定中使用的校正用气体，主要是指用于气相色谱分析仪标准曲线的气体。零气是用来校正分析仪器的最小刻度值(零点)的气体；跨度气体、量程校正气体是用来校正零点与满刻度之间的量程(刻度)。所谓标准气体是由国家认定的研究机构配制的已知浓度的气体。

渗透管　permeation tube

气体发生用的渗透管。将液化气封入氟树脂管内，两端以钢铁球堵住，通过改变渗透管的厚度、长度、保持温度、稀释气体流量等方法就可以发生出 μg/g 水平的标准气体。扩散速度可用称量法求得。标准气体的浓度可由下式计算：

$$C=\frac{K\cdot Pr}{F},\quad K=\frac{22.4}{M\times\frac{273}{(273+t)}\times\frac{p}{760}}$$

C 为标准气体浓度 $\mu g/g$；M 为标准气体的分子量；t 为温度；p 为压力；Pr 为扩散速度($\mu g/min$)；F 为稀释气体流量(l/min)。图示渗透管结构。



校正用气瓶　calibration gas bottle

装校正用气体的硼酸玻璃瓶，一般容量为1L。测定恶臭物质时主要用来配制硫化氢、甲硫醇、甲硫醚、二甲硫醚的校正用气体。为防止容器内壁吸附恶臭物质，一般需经磷酸处理。→校正用气体

溶剂效应　solvent effect

毛细管色谱柱的气相色谱分析法中，以不分流方式进样时，待分析成分在色谱柱入口处产生再浓缩的现象叫作溶剂效应。样品溶液的溶剂沸点比色谱柱槽温度高得多时，在样品气化室内被气化的成分进入色谱柱后，溶剂被冷凝。接着待测成分溶解于该溶剂中而被捕集，因而可以得到很锋利的峰。换言之，利用这种溶剂效应，即使用不分流进样法亦可获得尖锐峰，进行定量测定。可以产生溶剂效应的溶剂有二氯甲烷、三氯甲烷、二硫化碳、乙醚、己烷等。

高压液相色谱分析法　high performance liquid chromatography HPLC

→液相色谱分析法

液相色谱分析法　liquid chromatography LC

以液体作为流动相，并利用与固定相之间的相互作用的差异，以及

由此而产生的流动速度的差异，对混合物进行分离的方法叫作液相色层分析法。通常液相色谱分析多指以微细粒子为固定相，用高压泵送液的高压液相色谱分析。它由泵、色谱柱（填充固定相的一种管子）以及检测器组成。色谱柱有顺相型、逆相型、离子交换型、凝胶过滤型等若干种。其检测器一般用紫外可见分光光度计、荧光光度计、示差折射计等。

质谱　mass spectrum MS

把各种离子的强度，按质量/电荷数（m/z）的顺序排列的谱线叫质谱。在横轴上按质量/电荷数，纵轴上按（相对）离子强度绘制而成的也叫作质量光谱。为获得质谱用磁场型时，要连续改变磁场强度并测定依次通过电子倍增管的次级电子。在用四极型时，则要使外加于四极的直流与高频电压之比保持一定，同时，连续改变直流与高频电压，以获得质谱。→气相色谱分析-质谱分析

色-质谱分析　mass chromatography

GC/MS分析中每隔一定时间（通常为0.1秒至数秒）将质谱储存于数据处理装置后，从中取出特定质量（m/z）的离子强度的时间变化，并把它记录下来。所得之图谱叫作色-质谱。这个方法有助于解析所得之质谱，且根据峰面积可以进行半定量。→SIM法→色谱-质谱联机

选择性离子监测法　*selected ion monitoring method SIM*

利用气相色谱-质谱分析仪进行定量的方法。即对分析对象物质中具有特征质量数的离子强度，按经过的时间顺序连续进行检测。它的优点是选择性和灵敏度都很高（检出极限为10^{-12}g），因此最适合于恶臭物质一类的极微量分析。另外现已开发出一种可以用千分之一质量单位进行质量数检出的高分解能力的SIM法及利用MS/MS法的SIM分析方法。SIM法已在水质试验法中用于自来水中的霉臭洋芫荽甘和2-甲基异冰片的分析。→气相色谱-质谱分析法

总离子收集器　total ion collector

在气相色谱-质谱中，用来记录、监控用的气相色谱检测器。

红外吸收光谱法　infrared absorption spectrometry

各种气体对红外线的辐射具有选择性吸收的特性，红外线被气体中一种组分吸收后，辐射能部分地转化为热能，并使气体温度升高。根据气体温度变化转换成一定容积内气体压力的变化，就可得知气体中这一组分的含量。气体对象包括 CO、CO_2、CH_4、乙炔、各种烃、乙醇蒸气等。方法的灵敏度高，量程范围广，响应速度也快。在恶臭测定中主要用于氨和烃类的测定。另外人们已开发出气相色谱与红外联机的分析仪器(GC/IR)，比较适用于定性测定。

非分散型红外分析仪　non-dispersive infrared analyzer

→红外吸收光谱法→连续分析仪

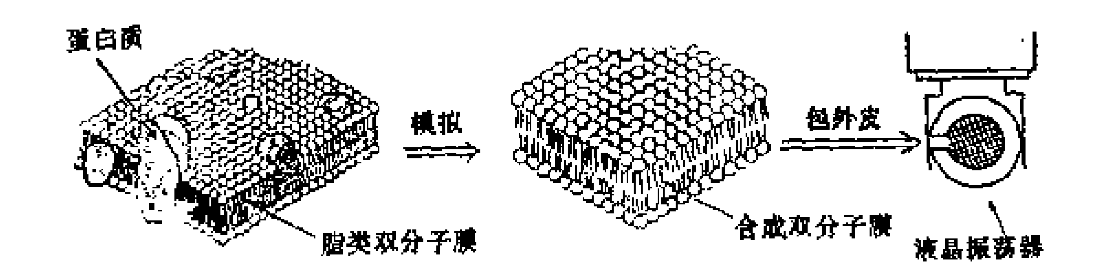
溶液电导分析法　conductometric analysis

导电率为电阻的倒数，只要溶液的温度为一定，则随溶解物质的浓度能表示出相应的电导率。所谓溶液电导分析法就是利用这一原理进行定量测定。现在不少地方利用这个方法对大气中的二氧化硫、氨等进行连续测定。二氧化硫的吸收液用硫酸酸性的过氧化氢；而氨则利用稀硫酸。另外，测定氨时硫的氧化物、氮氧化物、CO_2等酸性物质会干扰测定，可以用碱洗涤剂预先除去这些物质。→连续分析仪

液晶传感器　liquid crystal sensor

在能够形成结晶的物质中有一种特殊的液状晶体。当这种晶体受到电磁、温度等刺激时，可使结晶的排列发生变化，其结果使液晶的颜色或透明度发生变化，通过这种变化就可以评价输入信号。日本工业技术院把一种叫作胆甾醇型的液晶，掺入聚苯乙烯、氯乙烯、聚甲基丙烯酸甲酯一类的高分子物质，并涂于薄玻璃板上作为液晶传感器，可以用

来测定甲苯、苯乙烯、二甲苯等恶臭物质。其监测灵敏度与人的鼻子相比低得多，但仍可作为监测用传感器。图示液晶传感器元件组成。



气味传感器　odor sensor

专门用来测定气味用的传感器。近来传感器技术发展迅速，有金属氧化物半导体传感器、有机半导体传感器、复合材料传感器、高分子传感器、石英传感器和生物传感器等。其中液晶、金属氧化物半导体、有机半导体已在气味测定方面得到应用，并有定型产品出售。例如，口臭测定用TGS-501传感器、气味测定用SF-105传感器和XP-329型携带式气味测定传感器。通常，气味分子进入鼻腔之后，刺激嗅上皮细胞的脂类双分子膜(吸附)并按照膜电位变化→脉冲→神经→大脑的顺序传递信号。现已研究出来的气味传感器就是模拟人的嗅觉机能制造的。

例如SF-105气味传感器(图1，日本相互药工株式会社制造)以合成双分子膜为气味接受器(吸附)、石英振荡器代替膜电位变化→脉冲过程，并根据振荡频率的变化来测定被吸附气味的类型及其数量。涂上双分子膜的石英振荡器非常接近于人的嗅觉器官，可以测定气相或水中10^{-9}g/g级的各种气味。合成双分子膜为由二烷基铵盐($2C_{18}N^{+}2C_{1}$)双分子膜和磺化聚苯乙烯(PSS)组成的离子复合体，在水相中可使用1～3年。它可与记录仪、计算机联结(图2)。该传感器可适用于所有的气味物质测定，亦可对除臭剂、消臭剂的性能进行评价，其大小为(21×20×5)cm，重量为1.3kg。

另一种气味传感器XP-329型携带式气味测定器(图3、4，由日本新宇宙电机株式会社研制)则采用金属氧化物半导体，可在短时间内将臭

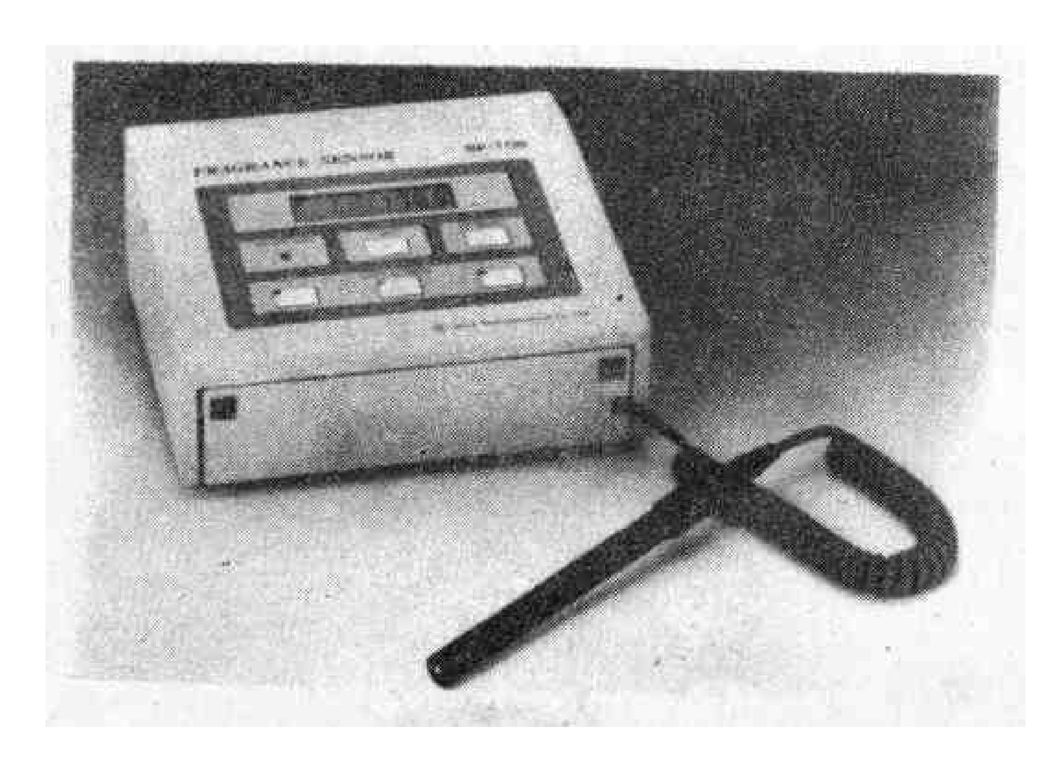


图1　SF-105气味传感器

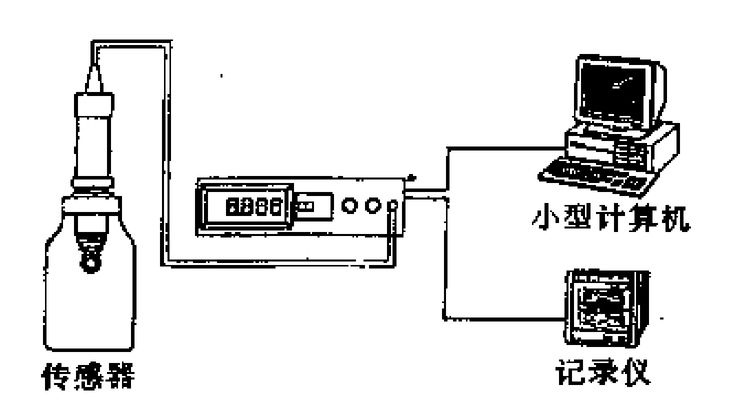


图2　SF-105传感器与记录仪和计算机联结

气强度用数字显示出来。其原理(图5)是在铂线圈上面将金属氧化物(主要是氧化锡,SnO_2)微细粉末涂成直径约为0.4mm 的球状之后烧结

而成的热线型半导体传感器。传感器元件位于电桥电路的一边，当金属氧化物半导体表而上吸附臭气分子时，其导热率和导电率的变化可用铂线圈两端的电阻表现出来，而且以电路的偏差电压显示。传感器的输出（功率）按指数函数形式表示臭气浓度，即在低浓度时输出功率变化大，而高浓度时却输出功率变化小，因而符合人的嗅觉特点。这种传感器操作简便，臭气强弱用0—2000的 LCD（液晶显示）数字显示出来，若与记录仪相连接时可进行连续监测。该传感器的大小为（84×190×40）mm，重量为550g。

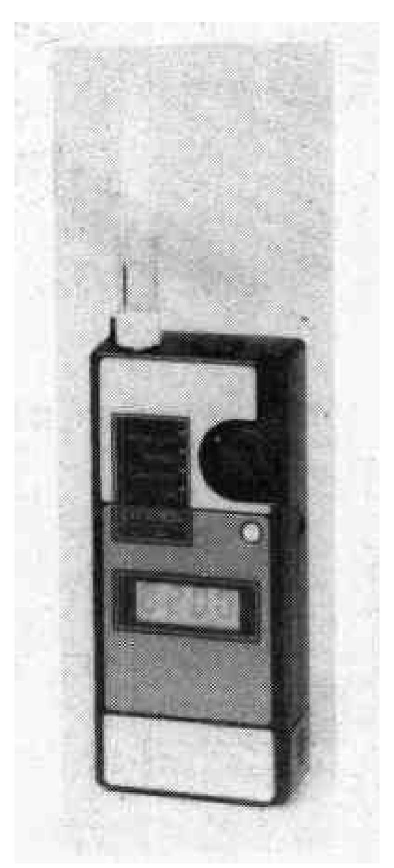


图3　XP-329型携带式气味测定器外形

上述气味传感器均可用于食品、化妆品的质量检测；鱼、肉、水果新鲜度的检查；除臭剂和除臭设备的消臭效果检查；工厂排放臭气测定以及室内环境气味测定等方面。

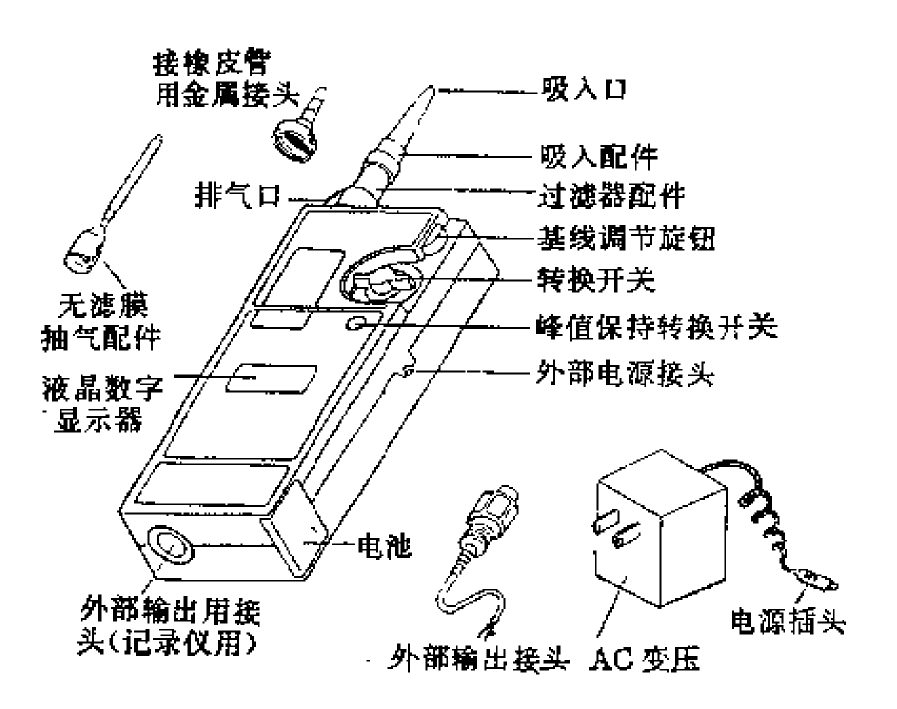


图4 XP-329型气味测定器各部分名称

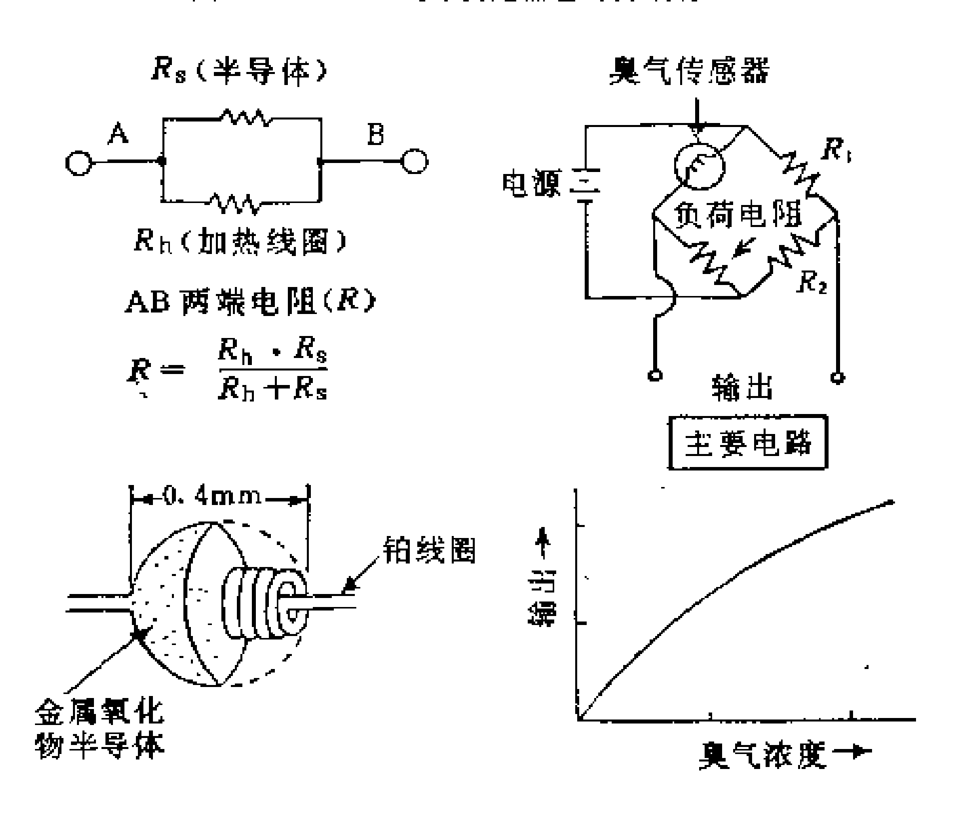
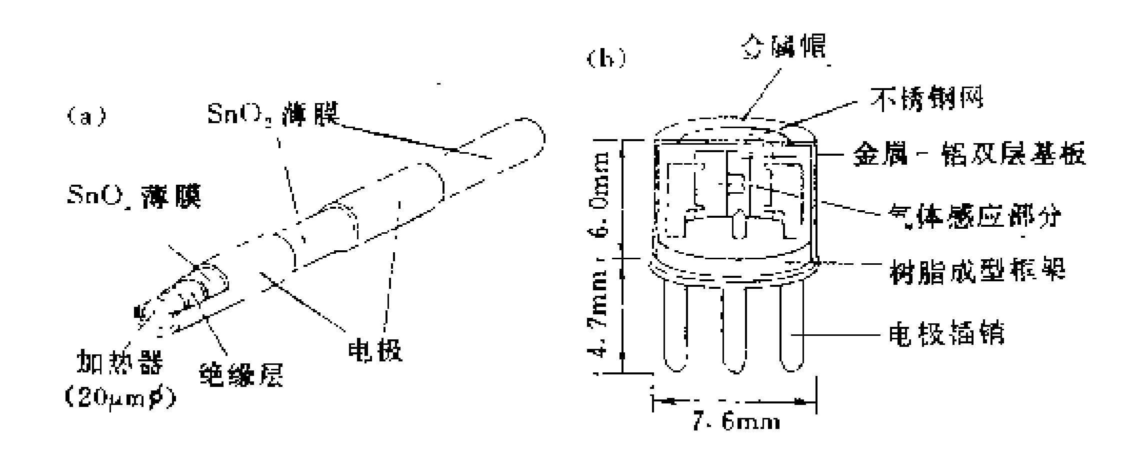


图5 XP-329型携带式气味传感器原理

口臭检测器　halitosis checker

这是利用SnO_2半导体气体传感器研制出来的，用来检测口臭的仪器。日本FIGARO技研公司生产的TGS-501型口臭检测器可以测定100×10^{-9}g/g级的甲硫醇、硫化氢等硫化物系列恶臭物质。该检测器对酒精也具有很高的灵敏度。图为TGS-501型口臭检测器构造图。

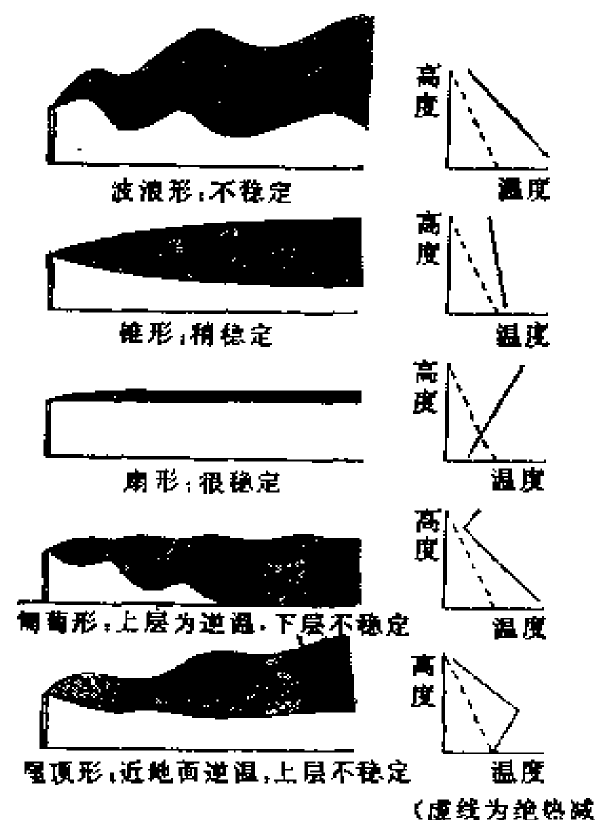


气溶胶　aerosel

大气中分散着的悬浮的固体微粒或液体微粒的总称。粒子直径为0.005μm～1000μm。尘埃、烟气、雾、轻雾、霭等属于气溶胶范围。气溶胶的发生源有来自自然界的(火山喷火、流星尘、雾、土壤微粒、海盐粒子、花粉等)；人为的(燃烧、汽车行驶、建筑工程、各种生产活动)；还有二次性的(硫酸轻雾、各种喷雾等)。

烟　smoke

在燃烧过程中产生的微细颗粒和可见气体叫做烟。从烟囱连续排放出来的烟叫做烟羽(烟柱)。烟羽的形状可反映大气的稳定状态。图说明烟羽的形状与大气稳定度以及气温垂直分布之间的关系。



有害气体　toxic gas

这里所谓的有害气体是指劳动保护法规、药品管理法规和大气污染防治法规中规定的，在常温下呈气态的物质以及一部分有机溶剂。这些物质对人体健康或生活环境产生危害。目前在大气污染控制标准中作了规定的物质有一氧化碳、氯、氨、氰化氢、硫化氢等。

怠速状态(汽车)　iddling

汽车马达开动情况下的停止状态。在这种状态下，汽车排放的 CO 和氮氧化物量比加速、恒速、减速行驶情况下的多，因而对大气污染的影响也就更大。怠速状态下，分析排气的结果表明：CO 4—6%、氮氧化

物10—50μg/g、烃类 300—1000μg/g、醛类 15μg/g、CO_2 10.2%、氧1.8%。据统计，怠速状态的时间约占整个行驶时间的35%。

公害 environmental pollution

公害是指人们在产业活动以及其它活动中产生的，在相当大的范围内影响人的健康或者破坏人的生活环境的现象，也称环境污染。通常公害包括大气污染、水质污染、土壤污染、噪声、振动、地面沉降以及恶臭等。

环境压力 environmental stress

生物体对作用于机体的环境因子经常予以应答，并以此保护机体。这时机体不管作用因子的种类如何便产生非特异性的伤害或防卫性反应。作用于机体而产生一种压力的环境因子叫做加压因子，而使机体处于紧张状态的叫做环境压力。所有的环境因子都可成为加压因子。但主要有酷暑、严寒、高度、大气污染、噪声、振动、恶臭等。

逆温层 inversion layer

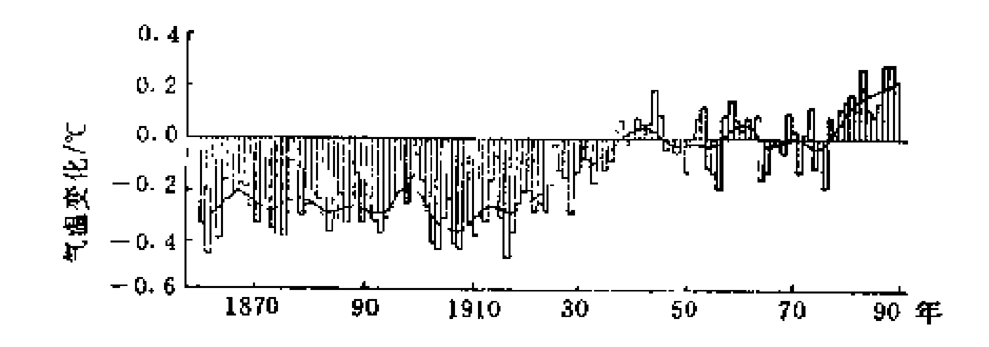
一般情况下气温随大气层高度的增加而降低。但有时正好与此相反，会出现气温随高度而上升或不变的层结，这种层叫作逆温层。逆温层因形成高度或形成原因不同而各式各样，特别由于地表面的辐射冷却，从地表面向上空辐射而形成的近地面逆温层会使地表附近排放的气体仍以高浓度状态滞留起来，不易扩散。近地面逆温层容易引起辐射冷却，而且从秋季到春季夜间风小时最易发展。→近地面逆温层

温室效应 greenhouse effect

地球的温度是由来自太阳的日射能量，与地球本身向宇宙排放出的热辐射的平衡来决定的。来自太阳的绝大多数日射能量为可见光，通过大气层到达地表面且被地表面吸收。当大气中有大量温室效应气体

存在时，不仅不能把来自地表面的热扩散到大气层，而且反过来又向地表面辐射，使地表面温度上升，这种现象叫作温室效应。主要的温室效应气体有 CO_2、甲烷、氧化亚氮、O_3和氯氟烃等。

据政府间气候变化协调委员会(IPCC)的报告，地球的大陆部分平均气温已在过去的100年里上升了0.3—0.6℃(见图)、海平面平均上升10—20cm。但这种气候变化究竟是否由于温室效应带来的结果，有待于进一步加以论证，而且有必要对气候变化到来的时期、程度、范围以及由此可能造成的影响作出准确的预测。图示1861—1989年全球平均气温变化。



冰室效应 icebox effect

随着大气污染物排放量的逐年增大，大气中 CO_2、SO_x、烟尘、尘埃等浓度都在上升。有人认为这些物质阻碍辐射到地球表面的太阳光线，似乎置地球于冰室之中一样，促使气温逐渐下降。这叫作冰室效应。

气流下冲 downwash

由高架源排放出来的气体，被卷入到污染源构筑物下风向一侧的负压区，并向地面下降的现象叫作气流下冲。出现这种现象时在污染源下风向周围，会引起高浓度大气污染。为防止这种现象，一般认为高架源的气体排放速度应大于风速的1.5倍。→下沉气流

下沉气流　downdraft

含有排放气的气流，碰到建筑物或山就会沿着建筑物或山而向下移动，这叫作下沉气流。由于这一现象会使排放气体气流在近地面上滞留而不易扩散，因而有时就引起高浓度大气污染。为了防止这种大气污染，人们才决定把有效烟囱高度提高到障碍物高度的2.5倍以上。→气流下冲→有效烟囱高度

大气稳定度　stability of atmosphere

气块受任意方向的扰动后，返回或远离原平衡位置的趋势和程度，叫大气稳定度。当气块受扰动后，有返回原平衡位置的趋势，则是不稳定的。处于静力平衡的大气稳定度称为“静力稳定度”，处于平衡运动状态的大气稳定度称为“动力稳定度”。平衡运动状态主要指：(1)气压梯度力和地球自转偏向力平衡时的地转风。(2)气压梯度力、地球自转偏向力和离心力互相平衡的梯度风。静力稳定度对判断强烈的对流性天气的产生和发展起主要作用。动力稳定度对判断低气压的发生和发展有重要作用。帕斯奎尔(F. Pasquill)规定了6个稳定度等级，从高稳定、低紊动的F级到不稳定、高紊动的A级，并把地面风速、太阳辐射强度和夜间云量作为大气稳定度的基本因素。表1和2为帕斯奎尔等研究的结果，目前被较普遍使用。→帕斯奎尔-吉福德稳定度等级

表1　帕斯奎尔稳定度等级与日常气象条件的关系

帕斯奎尔稳定度等级符号	相应的大气稳定度	帕斯奎尔稳定度等级符号	相应的大气稳定度
A	极端不稳定状态	D	中性状态
B	一般不稳定状态	E	稍稳定状态
C	稍不稳定状态	F	一般稳定状态

表2　稳定度等级与日常气象条件的关系

地面风速 U_s/(m/s)	太阳辐射[①]			夜间气象条件[②]	
	强	中	弱	云量 $C_L \geqslant 4/8$	云量 $C_L \leqslant 3/8$
$0 \leqslant U_s < 2$	A	A—B[③]	B	—	—
$2 \leqslant U_s < 3$	A—B[③]	B	C	E	F
$3 \leqslant U_s < 5$	B	B—C[③]	C	D	E
$5 \leqslant U_s < 6$	C	C—D[③]	D	D	D
$6 \leqslant U_s$	C	D[④]	D	D	D

①强辐射系指盛夏的中午晴空；弱辐射系指严冬的中午晴空。

②夜间系指日落前1小时到黎明后1小时之间的时间。

③A—B、B—C、C—D 的气象条件分别指 A 和 B、B 和 C、C 和 D 的平均值。

④中性状态 D 系指白天或夜间天空多云的天气以及上述夜间前后时间任何天空状况的天气，均与风速无关。

帕斯奎尔-吉福德稳定度等级　Pasquill-Gifford's stability of atmosphere

大气稳定度等级的另一种表示方法，国外用得较多。它把稳定度等级分为 A(极不稳定)到 G(极稳定)共7个等级。这是根据英国平坦场的地面烟源为对象进行的扩散实验结果；并以地面风速及日照量、云量为基础求出稳定度。该法与帕斯奎尔6级大气稳定度的不同点在于：把帕斯奎尔的第6级(F)“一般稳定状态”分为“一般稳定状态”(F)和“极稳定”(G)两个等级。此法在我国应用较少。→大气稳定度

标准状态　normal state

处于温度为0℃、压力为1大气压(101.32kpa)条件下的气体状态。通常用 N.T.P(normal temperature and pressure)表示。气体浓度一般都要换算成为标准状态来表示。

摩西-卡森公式　Moses and Carson formula

估计排放气体抬升高度(ΔH)的计算公式。有风时的摩西-卡森

(Moses-Carson)公式：

$$\Delta H \doteq (C_1 V_s D + C_2 Q_H^{1/2}) U^{-1}$$

式中，V_s 为排放速度(m/s)；D 为烟囱口径(m)；U 为烟囱高度上的风速(m/s)；$Q_H = \rho \cdot Q \cdot C_p \cdot \Delta T$ 为排放热量(cal①/s)；ρ 为排放气体密度(g/m³)；Q 为排放气体量(N②m³/s)；C_p 为定压比热(cal/K·g)；ΔT 为排放气体温度与气温之温度差(℃)；C_1、C_2 为参数。

康凯沃公式　CONCAWE formula

推算排放气体抬升高度(ΔH)的计算公式。这个计算公式是西欧的研究机构 CONCAWE (Conserration of Clean Air and Water Western Europe)根据实例求得的。当有风时其计算公式如下：

$$\Delta H = 0.175\, Q_H^{1/2} U^{-3/4}$$

式中各符号说明见摩西-卡森公式。

布里格斯公式　Briggs formula

计算排放气体抬升高度(ΔH)的数学公式，即：

$$\Delta H = 1.4 Q_H^{1/4} (\mathrm{d}Q/\mathrm{d}z)^{-3/8}$$

式中，$\mathrm{d}Q/\mathrm{d}z = \mathrm{d}T/\mathrm{d}z + T_d$，为位温随高度的变化率(℃/m)；$T_d$ = 0.0098℃/m，为干燥性断热气温衰减速度。其余各项说明同摩西-卡森公式。

大气扩散方程式　equation of atmospheric diffusion

描述大气中扩散物质的动态公式，主要用于大气污染的数学模拟，也可说是大气扩散数学模拟的基础。大气扩散公式(狭义的)是含有扩散项及移动项的时间和空间的偏微分方程式[见公式(1)]。在此基础上有时还加上描述扩散物质在时间上的衰减及排放量的项[见公式(2)]。

---

① cal=4.1868J(我国法定单位)。

② N 表示标准状态。

在风的定向坐标中，物质i可用下列形式表示：

$$\frac{\partial C_i}{\partial t}+U\frac{\partial C_i}{\partial x}=\frac{\partial}{\partial y}(K_y\frac{\partial C_i}{\partial y})+\frac{\partial}{\partial z}(K_z\frac{\partial C_i}{\partial z}+\dot{C}_i) \quad (1)$$

式中，C_i为平均浓度，$\mu g/m^3$；U为平均风速，m/s；t为时间，s；x为沿平均风向水平延伸的x轴；y为垂直于x轴的水平面上的y轴；z为垂直延伸的z轴；$\dot{C}_i$为因化学反应、降水(冲洗)或悬浮粒子吸附而造成的损耗或增量率；K_y等于$U\sigma_y^2/2x$；K_z等于$U\sigma_z^2/2x$.

在均匀风的特殊情况下(这时K_y和K_z为常数，位于(0, 0, H)上的单一发生源连续不断地在单位时间内等速排放Q量的物质i时，其特性衰减可用下式表示：

$$C_i(x,y,z,H)=\frac{Q_i}{2\pi\sigma_y\sigma_z U}\exp\left[-\frac{x}{Ut_c}\right]\exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{y}{\sigma_y}\right)^2\right]$$
$$\times\left\{\exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{z-H}{\sigma_z}\right)^2\right]+\exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{z+H}{\sigma_z}\right)^2\right]\right\} \quad (2)$$

式中，Q_i为排放量，g/s；t_c为衰减时间，s(对非活性物质，$t_c=\infty$)；H为烟囱有效高度，m；σ_y为在y轴方向上的扩散系数，m；σ_z为在z轴方向上的扩散系数，m。→萨顿扩散公式、箱形模式、烟羽模式、烟团模式

时间稀释系数　time dependent dilution coefficient

根据大气扩散方程式求得的物质浓度，必须通过公式中所用的扩散参数按扩散时间来进行评价。例如以30分种的扩散时间设定的扩散参数求得的浓度可以看成是30分种的平均浓度。但对恶臭物质来说，往往是从数秒到几十秒的浓度便成为主要问题。因此有必要把在某种评价时间范围内求得的浓度变换为不同评价时间的浓度，在进行这种变换时将浓度乘以一个系数即可。这个系数叫作时间稀释系数。→大气扩散方程式

萨顿方程　Sutton's equation

在烟羽大气扩散方程式中，当把烟缕水平方向和垂直方向的扩散参数(σ_y，σ_z)作为污染源下风距离(x)的函数时，便有下列关系式成立，

并把他叫作萨顿(Sutton)方程：

$$\sigma_y = (\sqrt{2})^{-1} C_y x^{\frac{2-n}{2}}$$

$$\sigma_z = (\sqrt{2})^{-1} C_z x^{\frac{2-n}{2}}$$

式中 C_y,C_z,n 随污染源高度而不同，其值可查表。该方程式是所谓 K 值控制方程的基础，因此很有名。→大气扩散方程式

萨顿扩散公式 Sutton's differential equation

大气扩散统计理论的计算公式。英国气象学家萨顿(O. G. Sutton)提出如下的高架连续点源的大气扩散公式。

$$\bar{q} = \frac{Q\exp\left(\frac{-y^2}{C_y^2 x^{2-n}}\right)}{\pi\bar{u}C_y C_z x^{2-n}} \left\{\exp\left[\frac{-(z-H)^2}{C_z^2 x^{2-n}}\right] + \exp\left[\frac{-(z+H)^2}{C_z^2 x^{2-n}}\right]\right\}$$

式中：$\bar{q}$ 为扩散物平均浓度；

Q 为源强(即单位时间由点源排放的质量)；

$\bar{u}$ 为源高处平均风速；

x 为离点源下风向的距离；

C_y、C_z 分别为 y(横截方向)，z(垂直方向)方向的通用扩散系数；

n 为与风速幂次律有关的参数；

H 为有效源高；

exp 为自然对数函数。

烟团模式 puff model

将烟羽模式中的烟流，在时间尺度上加以具体化，并分别描述每一块扩散的模式叫作烟团模式。该模式中引入了比较具体的时间，因此可以推算出在非正常或非均匀的扩散场中的浓度。该法的缺点是对模式所必须的参数缺乏有关信息。烟团模式多用于弱风或无风时的扩散分析，或在夏季气象条件下的扩散分析。→烟羽模式

烟羽模式　plume model

这是假设由污染源(点)排放出来的气态物质，以一定强度无限连续排放时，达到正常状态(不按时间变化浓度)下的扩散模式。由于其计算方法容易，故被广泛使用。因它是把物质的移流、扩散按烟羽来处理，故起名为烟羽模式。该模式在没有定常风存在(风速大体在1m/s 以上)条件下是不能适用的。在弱风、无风条件下可以用烟团模式。→烟团模式

箱形模式　box model

大气扩散模式之一。一般把所需要研究的空间当作一个以上的箱子，并同时假定箱内之物质浓度为一定值，而且把定常扩散现象用于箱内流入物质、流出物质，以及箱内物质发生量的平衡来加以描述。它可以解决非定常扩散场，但以箱内浓度均一为前提，因而不能推算出详细的浓度分布。

风洞实验　wind tunnel test

为了研究大气中气态物质的运动规律，建造人造风洞并把一般大气中气体流动、扩散、稀释等现象再现在风洞内，以获得气体流动规律和气态物质浓度分布等规律。这种实验方法叫风洞实验。

野外扩散实验　field diffusion test

在扩散解析的对象地区或类似地区中，将野外容易测定的非活性物质[六氟化硫(SF_6)、全氟甲基环己烷]作为示踪物在实际大气中进行扩散以获得其实际浓度分布。这种实验的目的是可以获得实际的扩散结果，通过实测数据对大气扩散公式中的扩散参数进行修正。→大气扩散公式

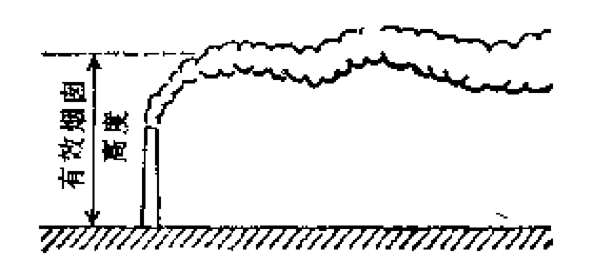
有效烟囱高度　effective stack height

有效烟囱高度是烟囱排放气体的抬升高度(ΔH)和实际烟囱高度

(H_0)之和，可以用下式表示：

$$H_e = H_0 + \Delta H$$

式中，H_e为有效烟囱高度(m)；H_0为实际烟囱高度(m)；ΔH 为抬升高度(m)。排气抬升高度是由烟囱排放的速度和排气温度产生的热浮力两者形成的烟柱上升高度。上升力受烟囱上空的风速和大气稳定度等气象条件影响。计算排气抬升高度包括理论计算公式和经验公式等。一般常用的有摩西-卡森公式、康凯沃(CONCAWE)公式、布里格斯(Briggs)公式、霍兰德(Holland)公式、卢卡斯-穆尔-斯泊尔公式(Lucas-Moore-Spurr)。图示有效烟囱高度。



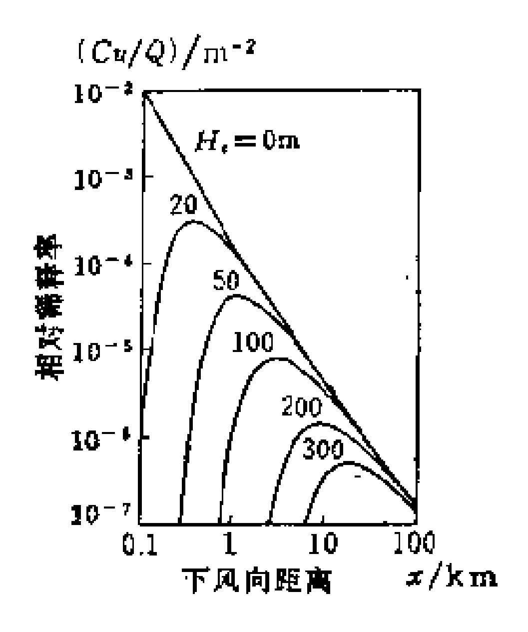
落地浓度　ground level concentration

从烟囱排放出来的污染物经扩散后落到地表面时的浓度。落地浓度的最大值叫作最大落地浓度 C_{max}。从烟囱到最大落地浓度投影点之间距离叫做最大落地浓度距离 x_{max}。图为利用帕斯奎尔大气稳定度 D 对若干个不同有效烟囱高度 H_e(m) 计算出来的。它表示在烟羽中心轴上的落地浓度 C 随下风向距离 x (km)发生变化的情况。纵坐标轴表示浓度 C (m^3/m^3)与风速 u (m/s)相乘之积除以排放量 Q (m^3/s)的商，即相对稀释率。若用最简单的萨顿扩散公式来表示，则：

$$C_{max} = \frac{2Q}{\pi e u H_e^2}\left(\frac{C_z}{C_y}\right)$$

$$x_{max} = \left(\frac{H_e}{C_z}\right)^{2/(2-n)}$$

式中，C_{max} 为最大落地浓度(m^3/m^3)；x_{max} 为最大落地浓度距离；π 为圆周率；e 为自然对数的底；C_y,C_z,n 为萨顿的扩散参数。



最大落地浓度的距离 x_{max} 在不稳定状态下变小，在稳定状态下变大，其差异有时可达10倍。若有几个烟囱同时存在时，则先计算出每一个烟囱的落地浓度之后相加可以得到重叠落地浓度。

最大落地浓度　maximum ground concentration

指从污染源排放出来的气体到达地表面时的最大浓度值。当污染源在地表面时，就在污染源位置上可以观测到最大落地浓度。但如污染源在比地表面高的地方且有风时，则在下风向、离污染源较远的地方，可观测到最大落地浓度。其位置因风及大气稳定度等大气状态而变化。

亨利定律　Henry's law

有关气-液平衡关系的定律；是设计公害防治设备及研究气-液关系方面常用的定律。1803年 W. Henry 从 CO_2、H_2、N_2 等气体吸收试验中发现“溶解于一定体积的溶媒中的气体质量，在一定温度下与其液体处于平衡状态的气体分压成正比”。或者说气体对溶液的溶解度与气体的

分压成正比。这就是亨利定律。越是难溶性气体亨利常数也越大。烃类等电解质的亨利常数与 pH 值关系极大。亨利定律可以解决水中臭气物质浓度与从水中散发出来的臭气浓度之间的关系。此时影响测定的因素:在水中,为水温、影响 pH 的物质浓度和水的流动状态;而在气中,则为风速、待测物质的浓度等。

最大允许浓度　maximum allowable concentration

所谓最大允许浓度(MAC)是指工人持续暴露在有害物质中时,如果某种有害物质在空气中的浓度低于该物质的 MAC,则对所有的工人都不会产生恶劣的影响。MAC 是根据动物实验、事故性中毒事件以及工业流行病学调查得出来的。例如,美国的 ACGIH 阈值(threshold limit value);日本产业卫生学会的允许浓度劝告值;西德的劳动环境最高浓度(MAK);国际劳动机构(ILO)的最大允许浓度等。这些都是时间加权平均值,但不是最高限值。单位是以 μg/g 或每一立方米空气中的毫克数来表示。→最高限值

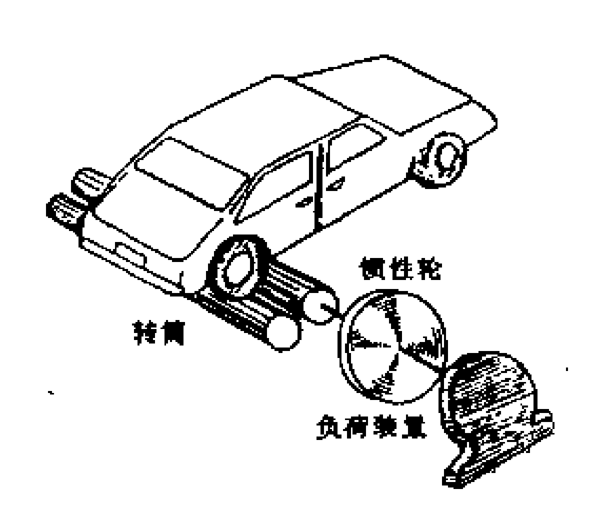
最高限值　ceiling value

在劳动卫生学中用来表示有毒有害物质的允许浓度的一种方式。所谓允许浓度,是指工人在劳动时间内的时间加权平均值。实际劳动环境中有毒有害物质浓度变动很大,因而即使平均值很低,但有短时间高浓度的有害化学物质时,必然对工人的健康产生影响。换言之,有必要制定某种上限值,并要求不要超出这个上限值,以保证工人的身体健康。这个上限值叫作最高限值,并把它计算在允许浓度表中。但它又与最大允许浓度不同。→最大允许浓度

底盘测功计(汽车)　chassis dynamometer

也称汽车台架实验装置,是在实验室内再现出汽车行驶状态的实际情况。该装置以转筒代替平坦的马路,而使汽车驱动轮在转筒上面行驶,因而在室内可以进行汽车的动态实验(见图)。在进行行驶实验时可

以给转筒附加一定的阻力，使台架实验更接近于实际。负荷装置可以使用电功率或水功率计。利用该装置可以进行汽车行驶速度、性能、耗油、行驶工况、汽车排气测定等各种实验。



排放因子　emmission factor

不同形式的资源(原材料、燃料等)消耗和生产一定量的产品过程中，产生并排放污染物质的平均值叫作排放因子或排放系数。这在设计、评价、预测环境污染状况时是十分重要的。

舒适指数　comfort index

→舒适温湿条件

舒适温湿条件　comfortable zone in aircondition

多数人感到舒适的湿度、温度和一定范围的风速。舒适温湿条件在劳动卫生和环境卫生学上是十分重要的。有资料表明，冷气设备可以提高工作人员的业务效率9.5%，同时可以减少工作上的失误2.5%。表中列出夏季不同室外温度下舒适的室内温度。

室外温度/℃	室内温度/℃	湿　度/%
38	27.2	73
36	26.5	73
34	25.8	73
32	25.2	73
30	24.5	73
28	24.0	73
26	23.4	73
24	23.0	73
22	22.4	73
20	22.0	73

温热指数　thermal index

温热环境对人体的影响，与气温、湿度、风速、辐射热等环境条件和发热量、皮肤温度、年龄、穿衣等人体条件有着密切的关系。因此，为了评价温热环境需要更为综合性的指标。由 R.K. 麦克弗森提出的综合温热指标包括如下4个方面的内容。(1)基于物理学测定的指标；(2)基于纯生理学反应的指标；(3)基于主观判断的经验指标；(4)根据人体与环境之间的热平衡公式提出的指标等。

厌忌量　dislike value

当水中的有害成分含量达到某种浓度时，会引起鱼类的回避行动。这时的浓度叫作该物质的厌忌量。厌忌量近似于 MTL(median tolerance limit，半数耐受极限)的1/10量。因此在实际应用时根据 MTL 值反推过来即可。鳟鱼对铜的厌忌量为0.005μg/g，对汞的厌忌量为0.04μg/g，对铁的厌忌量为1.3μg/g，对游离氯的厌忌量为0.020μg/g，对硫化物(按硫计)的厌忌量为0.06μg/g。

封闭系统　closed system

现在的工业是属于将污染物排放到体系外边的开放系统，因而造成了很多环境污染。为了解决环境污染，人们提出了与开放系统相反的封闭系统的概念，要把污染物封闭在体系内部，在体系内部进行处理，以减少环境污染。人们常说的“封闭循环系统”、污染源的“零排放”都属于封闭系统的范畴。

森林浴　forest therapy

100年前法国 kneipe 氏所提倡的利用森林等自然环境的一种自然疗法，其后以德国为中心普及到世界各地。日本神山惠三氏注意到苏联 B. P. Tokin 博士介绍的植物杀菌素以及以 α-蒎烯为中心的森林香气成分对恢复疲劳的有效性，在日本推广了森林浴。→植物杀菌素

植物杀菌素　phytoncide

这是苏联 B. P. Tokin 博士命名的，是指从树木等植物产生的可对它种植物或动物的生育产生影响的一种物质。例如，蓟阻害乌麦的生育，黑麦阻害小麦的生长，就是因某种化学物质起作用的结果。如果把松、枞（冷杉）、白杨、橡树等的叶子和葱、蒜切得很细并把它装人容器，那末在距其几公分处就可使变形虫和菌杀灭。一般认为这是因为从这些植物中放出某种物质的结果。另外植物杀菌素有“杀死异己”的作用。在日本森林浴很盛行，是由于人们认为由树木发出的植物杀菌素可给人体带来好的影响。→森林浴

公害投诉　pollution complaint

我国环保法（1989年12月26日公布）第24条中规定，产生环境污染和其它公害的单位应采取有效措施，防治在生产建设或其它活动中产生的环境污染和危害。在第6条中又规定，一切单位和个人都有保护环境的义务，并有权对污染和破坏环境的单位和个人进行检举和控告。这就是人们提出公害投诉的法律依据。各国的情况调查表明，恶臭污染投

诉案件，仅次于噪声污染而居第二位。→环境权

公害纠纷处理法　Law Concerning the Settlement of Environmental Pollution Disputes

本法以迅速正确地解决有关公害纠纷为目的而制定。日本1970年公布实施的法律规定，为了进行斡旋、调停、仲裁及裁决等程序，在国家设立公害调查委员会，在地方政府（都道府县）设立公害审查会，并对公害纠纷处理程序等作了规定。

公害审查会　prefectral environmental disputes coordination commission

日本公害审查会是为了在公害纠纷中，按照公害纠纷处理法规定，进行斡旋、调停以及仲裁，而按照地方政府（都道府县）条例规定设立的机关。

公害受害度　pollution-related victim

这是日本环境卫生中心，在对臭气影响进行问卷调查时，首先使用过的询问项目之一，其目的是要了解由恶臭污染造成的危害程度：问卷调查中提问的内容有以下几种：(1)并不认为是公害；(2)也可能是公害；(3)因为习惯了没有感觉到（不知道）；(4)是公害；(5)确实是公害（厉害的公害）。

公害罪　crime relating to environmental pollution

关于公害的定义和内容，因各国情况不同而有所不同。我国环保法第五章中规定，违反“环保法”，造成重大损失或人身伤亡的严重后果者，对直接责任人员依法追究刑事责任，对直接受到损害的单位和个人应赔偿损失。这就是公害罪的内容和法律依据。

环境影响评价　environmental impact assessment

为了防止由于大规模开发等人类活动对环境产生的影响，事前对开发行为可能给大气、水质以及生物等造成的影响进行调查、预测以及评价。

安全性评价　safety assessment

又称有害性评价(hazard assessment)。为了评价化学物质对人和环境的影响，通常根据各种安全实验；化学物质在环境中存在的形态以及使用情况，对化学物质的有害性进行综合性评价。化学物质的有害性一般用毒性(tox)与浓度(c)的函数 $H=f(tox\cdot c)$表示。具体方法是用最大无效浓度与预测的环境中浓度之差(安全范围)来进行评价。对化学物质对人体的影响进行评价时，还需要了解暴露时间、暴露浓度、暴露人口与年龄层等因素。这对恶臭是同样适用的。

风险评价　risk assessment

在动工兴建某种工程或开发新化学品、新技术之前，为了防止这种新的开发行为可能对人类的健康、生存以及环境产生不利影响，根据人类目前已经掌握的知识和经验，对即将要进行的开发行为可能给人类和环境带来的风险进行预测或评价，以求尽可能避免或减少有可能出现的决策失误，叫做风险评价。所谓风险管理(risk administration)是根据上述风险评价的结果，采用各种方法尽可能避免或减少其风险的一系列决策以及决策实施过程。

大气污染防治法　Air Pollution Control Law

全称为中华人民共和国大气污染防治法。第三届全国人民代表大会常务委员会第22次会议于1987年9月5日通过，1988年6月1日起施行。本法第四章“防治废气、粉尘和恶臭污染”中规定了防治恶臭污染的具体条款。

地方标准 strict standard, more stringent prefectural standard

大气污染防治法中规定了排放标准，在水质污染防治法中也规定了排放标准。但根据社会和自然条件来看，仅靠这些标准还不能达到防止大气污染或水质污染。此时，地方政府有权根据当地的自然或社会条件，制定比上述标准更为严格的地方标准。

厂界的控制标准 regulation standards on the boundary line of sites

厂界控制标准是首先把工厂厂界看成是劳动环境与生活环境的界线，而且厂界作为生活环境的边缘，至少要满足生活环境标准的下限值。因此，厂界控制标准是以控制恶臭物质排放在生活环境标准的下限值为原则而制定的。日本的恶臭厂界控制标准实际上是恶臭环境标准的具体形式。根据日本恶臭防治法规定的浓度范围内，结合当地的自然条件和社会条件，并按恶臭物质的种类分别制定厂界控制标准。本标准有时也叫作"第一号控制标准"。

关于废弃物处理及清扫的法律 The Waste Disposal and Public Cleansing Law

这是日本1970年颁布的关于废弃物处理及处置的法律。该法规定了废弃物的处理及处置方法，以达到保护生活环境，提高公共卫生水平的目的。废弃物处理与恶臭有着密切关系，因而在该法中对废弃物处理设施的技术标准、粪便的利用方法等都作了明确的规定。

污染者负担原则 polluter pays principle

1972年5月，经济合作与发展组织(OECD)为了防治日益扩大的环境污染，通过了一项"污染者负担原则"，通常简称为 PPP 原则，并把他作为控制环境污染的一条基本原则。其含义是环境污染者应对防治环境污染所需要的费用负有责任。我国采用的"谁污染谁治理"的方针也来自于此。从经济学上看，制定 PPP 原则有如下几个根据：(1)通过外部费用(社会费用)的内部化，可以获得最佳资源分配效果；(2)污染者

负担污染防治费用，可以确保分配上的公平合理性；(3)由于可以制定恰当的价格，因而在企业之间或国际贸易中可以维护公平竞争；(4)体现了预防的方针，因而对生态保护来说是合理的；(5)从道义上讲，污染者负担是理所当然的。

美国工业卫生学家协会 American Conference of Governmental Industrial hygienists ACGIH

1938年美国政府组织的工业卫生学家机构。其目的是让从事工业卫生方面的有关人员，通过收集并交流自己的经验、信息和有益的资料，进一步为工业卫生服务，以提高工业卫生的技术水平。为此，该机构每年召开一次大会，讨论工人在劳动环境中暴露的最大允许标准值，并发表讨论结果。该机构中的阈值委员会(Committee on Threshold Limits)主要负责制定粉尘、气体、蒸气、雾、放射性物质和噪声等的最大允许标准值。所以，很多国家在制定工业卫生允许值时大都参考 ACGIH 的资料。

百万分率 part(s) per million，ppm

表示百万分率的符号。一般对气体表示体积比，对其它则表示质量比。对水来说其 mg/kg 与 mL/L 是相同的。为了明确表示单位，用体积比时附以 vol，用质量比时则附以 mass 或 wt。例如 vol ppm、mass ppm 或 wt ppm。类似语有 pphm(part per hundred million 之略，一亿分率)，ppb(part per billion 之略，十亿分率)，ppt(part per trillion 之略，一兆分率)等。(我国法定单位除百分率(%)外，已取消上述所有分率表示方法，仍用相应的质量比与体积比表示。例如用 μg/g 或 mL/L 表示 ppm.——编辑注)

驯化 acclimatization

当给某一生物以不同于迄今为止的环境条件时，则此生物随着时间的推移，通过适应，逐渐恢复到正常状态，这就是驯化。这不限于个体

或单一种群。例如，微生物群因适应性差异，出现优势种顺序交替，结果导致微生物相的变化。

生活环境不快度 unpleasant scale in living environment

为了解恶臭污染对人们正常生活的影响，进行问卷调查中的调查项目之一。该项目是由东京都公害研究所最初提出的一种尺度。愉快-不愉快度表示法的评价时间较短，而生活环境不快度则为长时间评价。现以居民区生活环境为例，生活环境不快度的等级区分如下：

1. 气味未引起注意；
2. 还可以住下去；
3. 只要有可能就不想再住下去；
4. 不想再住下去；
5. 想立刻离开这里。

愉快-不快表示法 pleasant and unpleasant scale table

对种种气味的愉快或不愉快的程度进行测定的一种方法。在恶臭公害领域中一般使用9级愉快-不快度表示法、7级愉快-不快度表示法、5级愉快-不快度表示法和美国朗兹-珀萨尔提出的厌恶度10级分级法（见图）等。这些方法都是直接表示愉快-不快程度，但这些方法可信度



较差，因而一般只作为一种辅助手段来使用。另外，气味的愉快-不快度因人而异，而且差异很大。即使是经过训练的嗅检员也很难得到可靠的结果。于是有人提出了根据气味的质和强度来间接的推测愉快-不快的方法。这方法叫作气味轮廓加算法。此法在某种程度上可以消除嗅检员个人差异的影响。→愉快-不快9级表示法

愉快-不快9级表示法　nine grades pleasant and unpleasant scale table

为了表示气味的愉快-不快程度而使用的一种表示方法。这是日本环境卫生中心为制定恶臭环境标准而进行的研究中建立(1971年)起来的一种方法(如表所示)。从表中可知，它是以既无愉快感也无厌恶的气味为中间点，向愉快方向分四级，向不快方向分四级共由9级组成。各级间隔相等，分别打分为－4—＋4。这种表示法的变换形式有7级愉快-不快度表示法(分别打分为－3—＋3)和主要着眼于恶臭评价的5级愉快-不快度表示法(分别打分为－3—＋1)。该法在恶臭公害领域中只作为辅助性数据而广泛应用。臭气对人的嗅觉的感觉主要由二个因素所决定，一是臭气强度，二是臭气性质。愉快-不快度表就是反映臭气性质的

9级愉快-不快度表示表

愉快-不快度	内　　容
－4	极端不快
－3	非常不快
－2	不　快
－1	有点不快
0	既不愉快-也不厌恶
1	有点愉快
2	愉　快
3	非常愉快
4	极端愉快

重要方法。从客观上评价恶臭污染的受害情况时，往往厌恶度比臭气强度更为重要。与此同时在评价恶臭性质时也容易受到个人爱好的影响。个人误差和可靠性方面存在一些问题，但在实验室内反复进行评价时，个人误差很小。→愉快-不快度表示法

恶臭有害浓度　toxic concentration of odor

由于恶臭影响以致促使人产生明显症状的恶臭物质浓度。恶臭有害浓度下的症状有呕吐、头疼、情绪低落、食欲不振等。一般在死动物处理场、羽毛处理厂等周围的居民中出现这类症状。根据用单一恶臭物质浓度进行的实验研究结果来看，硫化氢的恶臭有害浓度为10—15μg/g，三甲胺为0.5—3μg/g，甲硫醇为0.02—1μg/g。

恶臭排放强度　odor emission rate OER

描述恶臭污染源污染强度的一种指标，一般缩写为 *OER*，也是恶臭污染源给周围清洁空气造成恶臭污染的潜在负荷量。

$$OER/(m^3N^{①}/min) = 臭气浓度 \times 臭气排放量/(m^3N/min)$$

在注射器法等空气稀释法中，臭气浓度达到8—10时，多数居民认为有恶臭污染。因此，10除以 *OER*，则相当于通常居民认为有恶臭污染的恶臭污染排放量，即使清洁空气具有恶臭的臭气排放量是表示各个恶臭污染源污染强度的指标。例如以东京的霞关大楼的容积估计约为$5\times10^5m^3$，*OER* 为$5\times10^6m^3N/min$。这意味着污染源每分钟排放出能使该大楼10倍体积的清洁空气带有轻微气味的排放量。因此以 *OER* 数值为基础可以粗略地比较和预测各个排放源对恶臭污染的相对“贡献”以及影响范围。此外 *OER* 也可用于大气扩散模式的预测方法。→总恶臭排放强度 TOER

---

① N 表示标准状态。

总恶臭排放强度　total odor emission rate TOER

当一个工厂有烟囱、排气口、污水沟、面污染源等好几个污染时，用总恶臭污染排放强度来表示这些个别恶臭污染源恶臭排放强度的总和。OER 和 TOER 是在恶臭污染影响评价中常用的两个指标。

TOER 经验准则　TOER experimental formula

对恶臭污染影响进行评价或新建工程对环境的恶臭污染影响进行预测时，通常很难估算对象地区内的总恶臭排放强度（*TOER*）和个别污染源的恶臭排放强度(*OER*)，因而也无法确定恶臭到达范围、距离和有效排放高度。日本环境卫生中心根据过去十多年积累起来的数据总结出了生产行业的种类、恶臭防治设备、产生恶臭的生产工艺种类和规模等与总恶臭排放强度(*TOER*)、恶臭到达距离和范围、恶臭排放有效高度之间的经验准则，人们习惯地称之为 TOER 经验准则。近来在恶臭影响、恶臭预测评价中经常采用。下表中所列为目前常用的 TOER 经验准则。

TOER 经验准则

<table>
<tr><th colspan="2">行业</th><th>规模或工艺</th><th>环境污染防治措施(脱臭)</th><th>$\frac{TOER}{m^3/min}$</th><th>恶臭到达距离/km</th><th>推算的有效污染源高度/m</th></tr>
<tr><td rowspan="5">城市市政设施</td><td>住宅区的污水处理厂</td><td>—</td><td>—</td><td>10^5</td><td>0.5以下</td><td>5—20</td></tr>
<tr><td rowspan="2">垃圾焚烧炉</td><td>连续机械焚烧炉、垃圾贮槽、炉渣贮槽</td><td>(改进燃烧炉)</td><td>10^5</td><td>0.5以下</td><td>0—30</td></tr>
<tr><td>间歇式固定炉、燃烧排气、具有上述贮槽</td><td>—</td><td>10^{6-7}</td><td>1—3</td><td>0—60</td></tr>
<tr><td rowspan="2">火葬场</td><td rowspan="2">—</td><td>比较完整(再燃烧)</td><td>10^{4-5}</td><td>0.3以下</td><td>10—50</td></tr>
<tr><td>较差</td><td>10^5</td><td>1—2</td><td>25—50</td></tr>
</table>

续表

行业		规模或工艺	环境污染防治措施（脱臭）	*TOER* m³/min	恶臭到达距离/km	推算的有效污染源高度/m
使用有机溶剂的工厂	一般印刷厂	—	比较完整（直接燃烧、活性炭脱臭）	10^{5-6}	0.5—1	5—30
			较差	10^{7}	1—2	5—30
	照相凹版印刷厂	—	比较完整（直接燃烧）	10^{5-6}	0.5—1	5—25
			较差	10^{7}	1—2	5—25
	喷漆工厂	如汽车等	比较完整（直接燃烧）	10^{5-6}	0.5—1	5—25
			较差	10^{7-8}	2—3	5—25
	纤维增强塑料工厂	如造船、澡盆、净化槽、导管等	—	10^{5}	1—2	5—20
饲料、肥料工厂	饲料加工厂	鱼粉加工厂	较差	10^{8-9}	3—6	10—30
			比较完整（电除臭、药液除臭）	10^{6-7}	1—3	10—30
		调合饲料加工厂	—	10^{6}	1—2	10—30
		淀粉加工厂	—	10^{6-7}	1—3	20—60
	肥料加工厂	鸡粪干燥场（大型直火回转炉）	—	10^{7-9}	2—6	5—20
		调合肥料加工厂	—	10^{6-7}	1—3	20—30

续表

行业		规模或工艺	环境污染防治措施(脱臭)	TOER m³/min	恶臭到达距离/km	推算的有效污染源高度/m
铸造工厂		—	比较完整(直接燃烧、药液脱臭)	10^6	1—2	10—30
			较差	10^{7-8}	2—4	10—30
制药厂		—	比较完整(药液脱臭、氧化法)	10^6	1—2	10—50
			较差	10^{7-8}	2—4	10—50
造纸工厂	牛皮纸浆厂	连续蒸煮	最先进(改进工艺、药液吸附、直接燃烧)	10^{6-7}	1—3	30—120
			比较先进(改进工艺,已有燃烧室)	10^{7-8}	2—4	30—120
			较差	10^{9-10}	6—10	30—120
	半化学纸浆厂	—	—	10^{8-9}	3—6	30—60
	球形旋转蒸煮器	鼓风时	—	10^7	1—2	—
化工厂	玻璃纸厂	—	比较先进(改进工艺,药液吸附)	10^{6-7}	1—3	—
			较差	10^8	3—4	—
	人造丝工厂	—	比较先进(改进工艺、药液吸附)	10^{6-7}	1—3	10—50
			较差	10^8	3—4	—
	石油化工厂	—	—	10^{7-8}	2—4	10—40

续表

行业		规模或工艺	环境污染防治措施(脱臭)	TOER m^3/min	恶臭到达距离/km	推算的有效污染源高度/m
畜牧场	养鸡场	10—50只鸡	—	10^5	1	0—5
		200只以上	—	10^{7-8}	2—3	0—5
	养猪场	3000—10000头猪	—	10^6	1	0—5
		30000头以上	—	10^{6-7}	1—3	0—10
死动物处理厂	鱼肠骨处理厂	原料 20t/d以下(传统方式)	—	10^{8-9}	3—5	0—10
		原料 40t/d以上(最新方式)	(改进工艺、直接燃烧)	10^6	1	5—10
	家畜脏器骨头处理厂	原料 20t/d以下(传统方式)	—	10^8	2—4	0—10
		原料 30t/d以上(最新方式)	(改进工艺、直接燃烧)	10^6	1	5—10
	羽毛加工厂	原料 10t/d以下(传统方式)	—	10^8	2—4	0—10
		原料 20t/d以上(最新方式)	(改进工艺、直接燃烧)	10^6	1	5—10

续表

行业		规模或工艺	环境污染防治措施(脱臭)	TOER m^3/min	恶臭到达距离/km	推算的有效污染源高度/m
城市垃圾处理设施	粪尿处理场	—	最先进(直接燃烧、树脂吸附,活性炭吸附)	10^5	0.5以下	10—30
			较先进(直接燃烧、药液吸附、臭氧氧化)	10^{6-7}	1—3	10—25
			较差	10^{7-8}	2—4	5—20
	污水处理场	—	较先进(药液吸附、活性炭脱臭、臭氧脱臭)	10^6	0.5以下	10—30
		安装污泥干燥排气设备	较差	10^{4-7}	1—3	10—30

臭气频率　odor frequency

以感到有气味的频率为评价尺度进行评价的方法。与其它如臭气强度、愉快-不快度、臭气浓度等短时间的评价尺度不同,臭气频率可以说是以长时间作为评价尺度进行调查和评价的。因此适用于问卷调查及恶臭环境评价。在恶臭频率调查中有人提出如下的频率等级。

0:任何时候都无气味

1:偶尔有气味(一月一次左右)

2:常常有气味(一周一次左右)

3:经常有气味(每日一次左右)

4:任何时候都有气味

臭气的弥漫性　odor pervasiveness

臭气的弥漫性或渗透性,是指臭气在多大程度上扩散到清洁空气,

使清洁空气带有不快感。一般用(臭气浓度)×m^3/min 来表示。它与恶臭污染源的臭气排放强度一样,可反映臭气污染潜势(odor pollution potential)、臭气强度负荷(odor intensity loading)等,因而成为设计恶臭污染防治设备的重要参数。

臭气到达距离　odor effect distance

从臭气浓度等于1的地点到污染源的距离叫臭气到达距离。→臭气浓度→TOER 经验准则

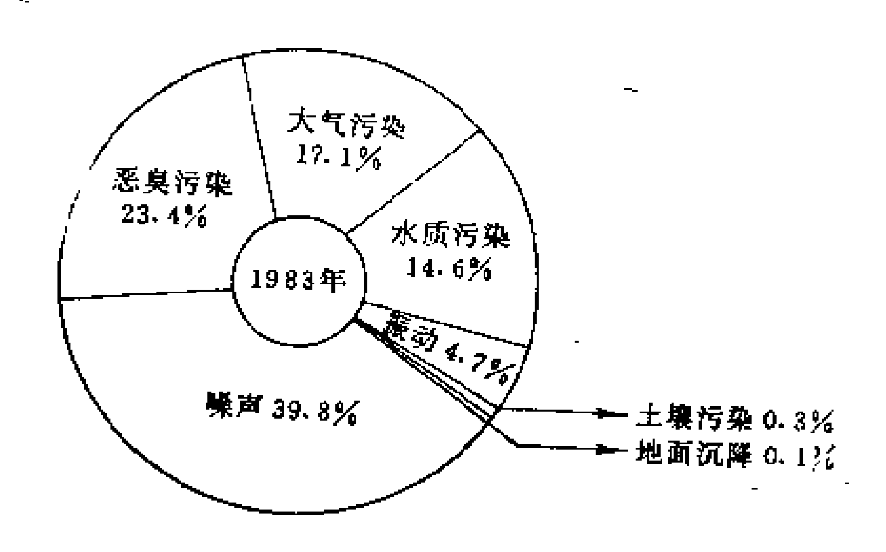
臭气的间歇性　intermittency of odor

在恶臭发生设施周围,气味呈时有时无的状态。一般情况下在很多恶臭污染源周围的气味并不是经常保持一定浓度的。人们只能间断地感到有气味。因此很难取得平均值。这也可以说是恶臭公害的一个特征。恶臭间歇性的调查方法是按一定的时间间隔在横轴上取时间,纵轴上取臭气强度进行记录。调查时间一般为10—30min 左右。

恶臭投诉案件　complaints about offensive odor

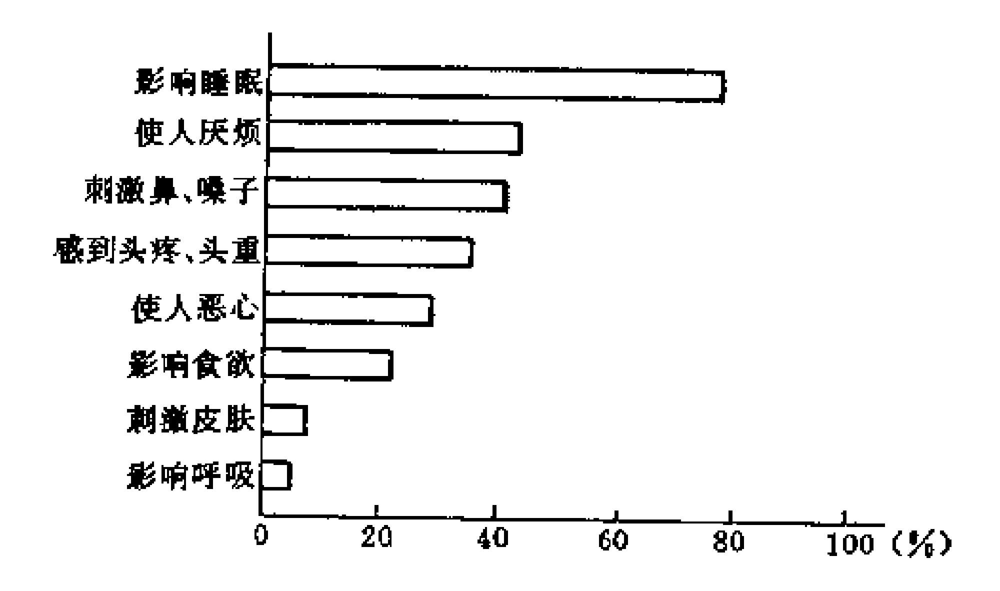
这是了解和掌握全国恶臭公害状况的一种方法。若以日本为例,据从1965年起每年对投诉案件进行调查结果表明,1965年度为3494件;1972年度为21576件,达最高件数;从1972年以后逐年趋向减少;到1980年趋于稳定。1987年为12488件,1987年度公害投诉件数中恶臭占17.7%,投诉件数仅次于噪音振动而居第二位。恶臭是一种扰民公害,因而是群众投诉环境污染纠纷案件最多的环境污染之一。国外很多专家指出,恶臭污染与大气污染、水质污染不同,它是以群众投诉的方式发展成为社会问题的。因而在某种意义上说,恶臭污染管理办法就是解决恶臭扰民问题。我国大城市中经常出现由于恶臭污染而群众上书政府,反映恶臭污染影响居民正常生活的投诉案件日益增多。近年来,中国环境报曾报道了福州市新港区遭受恶臭污染影响的事件(中国环境报1987年11月11日);北京市通县东方化工厂周围居民的恶臭投诉案

件。北京市中关村北京铅笔厂的投诉案件就是其中的典型实例。到现在为止，我国还没有系统地收集整理恶臭投诉案件。下图为日本公害协调委员会关于环境污染投诉案件的调查结果。从图中可以看出，在所有公害投诉案件中恶臭污染投诉案件为23.4%，约占1/4。随着我国人民生活水平的不断提高，以及工业、第三产业、养殖业、畜牧业的不断发展，我国人民群众对恶臭污染投诉案件的数量将会增加。



问卷调查法 questionnaire research method

恶臭是一种扰民公害，解决恶臭扰民问题是防治恶臭污染的根本



目的。为了调查了解居民蒙受恶臭污染危害的状况，将事先拟好的问答式调查表发给污染源周围居民和有关人员，请他们逐项填写。根据这些调查就能了解恶臭污染的实际状况。此方法是恶臭污染源调查、恶臭受害状况调查以及恶臭污染评价中不可缺少的内容之一。图为利用本法对恶臭污染危害的人群进行调查的例子。

问卷调查　questionnaire investigation

为了评价由工厂等恶臭污染源产生的气味，对污染源周围居民采取的一种调查方法。通过这种方法可以掌握由污染源产生的气味到达范围，以及因气味性质不同，而使受害者受害程度有差异等。调查方法有调查员直接向居民询问的方法，和发放按一定格式写成的问卷方法等。在调查中得到的回答是个人的主观感觉，因此提问的内容应通俗易懂而且容易回答。下面是美国佛蒙特州和内华达州在评价恶臭污染影响时采用的问卷调查内容。

提问1：在日常生活中，你能感觉到的气味是从离你家多远的地方飘过来的？

提问2：上述气味强度多大？

提问3：感觉到上述气味的频率(次数)怎样？

提问4：上述气味对你的日常生活有影响吗？

提问5：对上述气味，你向什么机构反映过？

提问6：除上述气味以外，若还有与恶臭有关的问题请提出来。

感觉率　sensation rate

在问卷调查时，有效回答数中回答为："感觉到气味"的人数所占的百分比为感觉率。这个数值可看成是反映气味由污染源开始扩散到一定范围的尺度。另外也有人把半数人感觉到有气味的距离(从污染源到闻到气味的地点之间的距离)定为感觉率50％值，并把它作为表示恶臭影响范围的指标。

障碍率　prevalence rate of symptom

在恶臭污染的问卷调查中，感到有气味的人群中认为或多或少对日常生活中有障碍的人所占的百分比。这个数值可以用为从发生源而来的危害程度的一种判断尺度；也反映来自污染源的气味对周围人群造成的受害程度的一个指标。

居民抱怨情况调查　complaint investigation

对污染源周围的居民进行调查，以了解恶臭污染的原因、规律及其造成的影响。虽然这种调查往往存在着不确定性，因此对调查结果应采取慎重的态度。但这在解决恶臭污染的投诉案件及查明原因方面是十分重要的。因此通过居民抱怨情况调查来准确地了解恶臭影响出现的时间、地点、性质、危害、发生频率等是非常必要的。这与恶臭污染为人的主观感觉所决定的特点有着直接的关系。

恶臭污染防治法　Offensive Odor Control Law

各国的恶臭污染防治法主要规定恶臭的定义，主要恶臭物质及恶臭污染源。同时还规定恶臭环境标准，恶臭污染物排放标准和恶臭采样及测定方法。

恶臭环境标准　environmental quality standard of odor

很多国家的环境保护法中，几乎都把恶臭定为一种重要的环境污染，而且为了保护大气质量制定了恶臭环境污染标准。现在各国采用的恶臭环境标准大体上分为如下两种类型。第一种类型：先确定几种主要恶臭物质，然后规定每一种恶臭物质的浓度标准。日本环境厅和美国西部海滨地区污染控制区(BAPCD)制定的恶臭环境标准属于这一类(见表2)。第二种类型：根据对大气质量的不同要求而规定相应的臭气浓度(臭气稀释倍数)或臭气指数。美国衣阿华州等若干个州和日本宫城县等地方自治体采用的恶臭环境标准则属于这一类(见表1)。

表 1　用臭气稀释倍数表示的恶臭环境标准(美国)

机　构	投诉案件数	厌恶程度的判断标准	测定方法	环境标准	
				地区类型	标准值 (稀释倍数)
波尔克县	未规定	＞30%(＞30 人)	臭气浓度测定器	—	7
锡达拉波兹 衣阿华	1	＞30%(＞30 人) ＞75%(＜30 人)	臭气浓度测定器 或等效的监测器	居住区 工业区 其　他	4 20 8
圣路易斯的大 都市地区 密苏里	未规定	＞30%(＞20 人) 或 ＞75%(＜20 人)	未规定	住宅区 工业区 其　他	0 20 4
奥马哈 内布拉斯加	未规定	属于规范条款中指 定的污染源或投 诉案件数	臭气浓度测定器或 Mille-ASTM 方法	住宅区 工业区 其　他	4 20 8
查塔努加和 哈密尔顿县	未规定	＞15%(＜20 人)	未规定	住宅区 其　他	0 4
田内亚 密尔沃基 威斯康辛	＞3	调查或按 ＞67%(至少 9 人) 作出判断			无

表2　日本环境厅制定的恶臭环境标准(厂界标准)

12种恶臭物质在不同恶臭强度时的浓度(μg/g)

恶臭物质	恶臭强度		
	2.5级	3级	3.5级
氨	1	2	5
甲硫醇	0.002	0.004	0.01
硫化氢	0.02	0.06	0.2
甲硫醚	0.01	0.05	0.1
三甲胺	0.005	0.02	0.09
乙　醛	0.05	0.1	0.5
苯乙烯	0.4	0.8	2
二甲硫	0.009	0.03	0.1
丙　酸	0.02	0.04	0.09
正丁酸	0.002	0.005	0.01
正戊酸	0.0009	0.002	0.004
异戊酸	0.001	0.004	0.01

注:(1)上述12种恶臭物质是由日本环境厅确定的主要恶臭物质。

(2)各地方政府可根据地方的情况由2.5、3、3.5中选择一种恶臭强度作为环境标准(厂界标准)。(3)制定方法以化学成分分析法(仪器分析法)为准。

排放标准　regulation standards

各国根据大气污染防治法或恶臭污染防治法的规定,避免工厂、企

表1　我国台湾省固定污染源空气污染物排放标准——恶臭部分

空气污染物	排放标准						施行日期		测定方法
	排放口			厂界			新污染源	旧污染源	
	高度/m	臭气浓度		地区分类	臭气浓度				
		(1)	(2)		(1)	(2)			
臭气或厌恶性异味	0—9	1500	1000	工业区	70	50	1.标准(1)自公布之日起施行 2.标准(2)自1990年7月1日起施行	1.标准(1)自公布之日起施行 2.标准(2)自1993年7月1日起施行	感官测定法
	9—18	4500	3000	非工业区	20	50			
	18—30	13500	9000						
	30—55	45000	30000						
	55以上	75000	55000						

业等恶臭污染源周围的居民或生活区受到污染，而对恶臭污染源的恶臭排放强度或恶臭污染物质排放量制定了允许排放强度或排放量，叫作排放标准。表1、2为恶臭排放标准的两例。

表2　日本地方自治体制定的恶臭厂界标准和排放标准

自治体名称	福岛县	奈良县	栃木县
实施日期	1989.7	1988.4	1989.4
测定方法	三点比较式臭袋法	同左	同左
适用范围	全县（所有行业）	全县（所有行业）	全县（所有行业）
厂界（环境）标准	臭气指数 I　10 II　15 III　18	臭气指数 I　10 II　20 III　30	臭气指数 I　10 II　14
排放口排放标准	臭气指数 I　28—33 II　33—38 III　36—41	臭气浓度 I　300 II　500 III　500	臭气指数 （根据排放口的高度） I　24—33 II　29—37

控制区域　regulation area

由国家和地方政府规定的实施恶臭污染物质排放控制区域。在控制区域内恶臭污染源必须遵守恶臭物质排放标准。下表是日本栃木县恶臭排放标准和环境标准。

日本栃木县恶臭排放标准和环境标准

<table>
<tr><th colspan="2">地区划分</th><th>排放口排放标准（臭气指数）</th><th>厂界环境标准（臭气指数）</th><th>测定方法</th></tr>
<tr><td colspan="2">第一种地区</td><td></td><td>10</td><td rowspan="6">三点比较式臭袋法</td></tr>
<tr><td colspan="2">第二种地区</td><td></td><td>14</td></tr>
<tr><td rowspan="2">根据排放口高度而定</td><td>第一种地区</td><td>24—33</td><td></td></tr>
<tr><td>第二种地区</td><td>29—39</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">适用范围</td><td colspan="2">全县所有的行业</td></tr>
<tr><td colspan="2">施行日期</td><td colspan="2">1989年4月</td></tr>
</table>

有毒(有害)物质控制法　toxic substance control act TSCA

为了防止有毒有害物质对人体健康和环境的危害,1976年10月美国政府制定此法律。该法律主要包括(1)对原有化学物质的管理措施;(2)关于新的化学物质及原有化学物质的新用途的管理措施;(3)关于有毒有害物质检查的要求等。

改善劝告　improvement recommendation order

按照日本恶臭防治法进行的改善劝告是指从规定地域内的工厂、企业中排放出来的恶臭物质不符合规定标准,而且因排放恶臭物质破坏了当地居民的生活环境时,地方政府可以提出改善恶臭物质污染的劝告。要求工厂、企业改善恶臭排放设施的运行,改进恶臭防治设备,以达到减少恶臭污染的目的。

改善命令　improvement order

按照日本恶臭防治法的命令,当受到改善劝告的工厂、企业在规定期间内没有实施改善措施时,再次命令其执行改善劝告中的有关措施。若违背此命令时则可以处以徒刑或罚款。

除臭　deodor

去除臭气。除臭的原理包括通过燃烧氧化来分解臭气物质;药液或吸附剂吸附;臭气物质与十二烷基三聚丙烯酸酯等物质的聚合;芳香香气的中和、抵消、掩蔽作用等。除臭剂就利用上述原理来达到除臭(消臭)的目的。

除臭效率　efficiency of deodorization

判定除臭装置的除臭效果时使用的一种表示法。在计算除臭效率时应该以除臭装置入口处和出口处的臭气浓度或臭气指数来表示,当然有时也可只用除臭装置出口处的臭气指数表示。也可以用臭气浓度乘以气体量的 *OER* 来表示。过去有人用装置入口处与出口处的主要成

分浓度来表示去除率和除臭效率，但这只表示去除率而不是除臭效率。

换气方法 ventilating method

换气方法有二，一是以室内等处的全部空气为对象的总体换气，二是以污染源附近等处的有限的局部空气为对象的局部换气。总体换气有用鼓风机及排风机对室内空气进行换气；只用鼓风机并依靠自然排气进行换气和用自然给气来换气等三种换气方法。局部换气采取加盖、设屏障、加天篷、覆盖或用防护罩抽气等方法。这些是恶臭防治技术的重要组成部分。

掩蔽效应 masking effect

为了掩盖恶臭等不快气味，利用比恶臭更强烈的芳香或爽快感的香料作掩蔽剂，改变嗅感，以达到去除或降低不快感的作用，叫作掩蔽效应。在家庭、医院、商店、饭店、仓库等地方使用的消臭剂就是根据掩蔽效应来制造的。

恶臭掩蔽剂 masking

在家庭中经常使用的消臭除臭剂是具有香味或爽快感的芳香剂类。它能改变令人厌恶的气味的性质或降低其强度，以减轻不快感。这种现象叫作感觉性臭气消失或恶臭掩蔽作用。常用的掩蔽剂为香料或植物精油，植物萃取液等。

消、脱臭剂 deodorant

通过化学或物理作用去除或减轻臭气的药剂总称为消、脱臭剂。以往把家用者称为消臭剂，工业用者称为脱臭剂，但现在又有芳香剂、消臭剂、脱臭剂、防臭剂等种种叫法。消、脱臭剂大致可分类如下。芳香剂：以芳香添加剂通过隐蔽、中和、抵消、加香等方式来减轻不快气味。消臭剂：主要用化学反应及生物作用等方式去除臭气（包括具有中和、抵消效果）。脱臭剂：用某种化学物质将臭气吸附或吸收分解而去除不快气

味，防臭剂：添加某种物质以防止臭气发生和扩散。

木醋酸 wood vinegar

烧制木炭中干馏木材时出现的大量蒸汽经冷却后获得的溶液叫作木醋酸，其成分为1%甲酸、3—7%醋酸和其他苯酚、乙醇、醛类等共约2000多种。其色黄褐，pH 为3左右。此种物质具有掩蔽作用及中和作用，对消、脱臭有效，多用于鱼肠骨处理场、养猪场以及粪尿等处理中。

石炭酸 phenol

→苯酚

人体消臭剂 body deodorant

体臭主要是由汗与人身上的细菌作用而产生。人体消臭剂主要通过所含的制汗剂来抑制出汗和抗菌剂来抑制细菌的活动；用芳香气味来掩蔽难闻的气味，以此达到使人心情愉快的目的。香气多使用花香类中加入桔类香和爽快气味。剂型以悬浮微粒型(气溶胶型)和涂布型居多。

室内芳香剂 air fresher

家庭内有厕所、残余菜屑、烟蒂、体臭等臭气发生源，其量虽少但却因通风不畅容易造成不快感。利用室内芳香剂(芳香气味)的掩蔽作用，可以改善室内环境气味。有时室内芳香剂还可以添加温和而安全的消臭剂。室内芳香剂有液状、油性胶、纸、树脂、气溶胶等种种剂型。

熏蒸剂(烟熏剂) fumigant

为杀死害虫及致病菌而使用的挥发性药剂。有氰化氢、二硫化炭、二氧化硫、三氯硝基甲烷、四氯化炭、二氯乙烯、二溴乙烯、p-二氯苯、丙体六六六等。主要用于仓库、船舶、果树，土壤等杀虫杀菌。这些物质如大量残留于土壤中便会造成土壤污染，在仓库、船舶杀菌后进行水洗

则进入水体而造成水质污染。

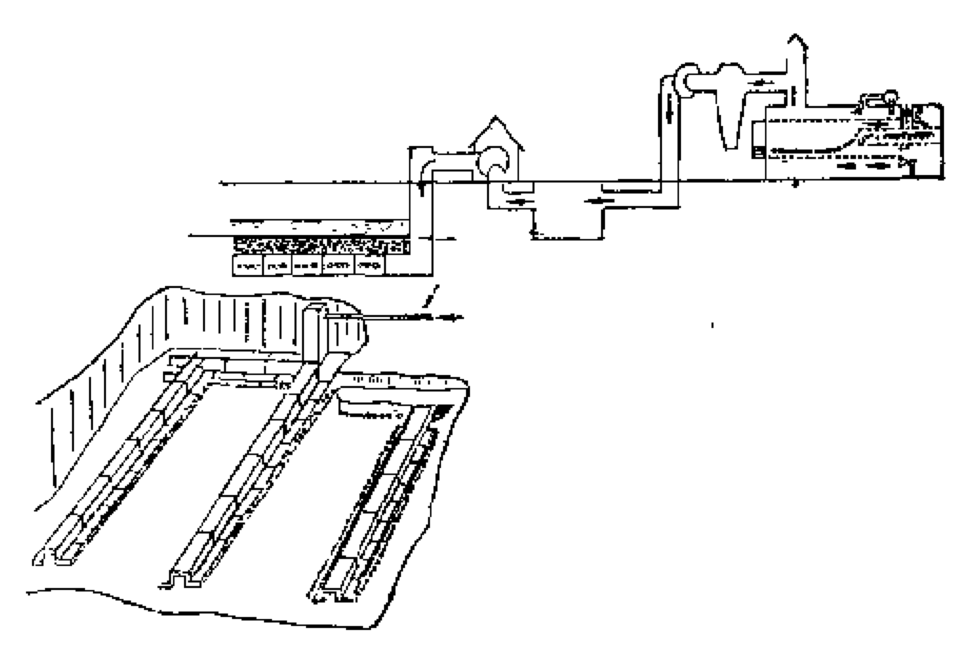
生物脱臭法　biological deodorizer method

直接利用微生物的生物化学反应，将臭气成分变为无臭化的方法。土壤脱臭法和活性污泥法（曝气法、洗涤器法）都属于生物脱臭法。此外，不通过生物体而利用生物的产物来进行脱臭的方法，也叫作生物脱臭法。

土壤除臭法　deodoraization by soil-filter

在自然界能量与物质的循环系统中，利用微生物的代谢作用和物质分解作用，分解恶臭成分，可以达到无臭化的目的。因此，土壤除臭法是生物脱臭法的一种。只要设计的设定条件适当，运行容易管理，运行成本便宜，就是一种经济有效的脱臭方法。为了提高除臭效果，应使土壤中保持更多的微生物，创造适合于微生物生长繁殖的环境。这是土壤除臭法中应当注意的关键问题。→生物脱臭法

土壤过滤除臭法　soil filter of odor



为鸡粪场干燥排气除臭使用的方法。先用水洗法对排气进行处理，除去鸡粪恶臭的主要成分氨；然后将排气通过厚30cm 的土壤层，促使土壤微生物对残留恶臭进行分解，同时恶臭成分被土壤吸附，这样可以去除鸡粪干燥恶臭的99.0—99.9%。图为土壤排气脱臭装置的示意图。(装置中包括干燥机、除尘机、气体冷却机、鼓风机、土壤脱臭层)

活性污泥除臭　deodorization by activated sludge process

生物除臭法之一，即用曝气鼓风机把臭气送入好氧性活性污泥中，利用生活在活性污泥中微生物的生物作用进行无臭化处理。在实际运行时可以利用曝气鼓风机，因而不需特殊的除臭装置。但根据安装的场所，所要处理的臭气性质不同，最好同时并用活性炭吸附法或药液洗净法。特别是在臭气中含氧浓度高时，对活性污泥中的生物相，以及对处理出的水都不会产生不良影响，经脱臭的空气还可作为曝气空气来使用。

散气装置　air blow system,equipment

向曝气槽中吹入空气的供气装置。向污泥供氧、防止污泥沉淀以及污泥与污染物质接触所需要的搅拌都要用散气装置。通常在水处理中多把散气管及散气板做成微细气泡型，并多设置于槽底。但在活性污泥法除臭时，要特别注意选择散气管(板)的形状及安装位置。

曝气强度　intensity of aeration

在活性污泥除臭法中，1小时送入曝气池中的空气量与曝气池的有效容积之比，即是曝气强度，可按下式表示：

$$曝气强度/(m^3/m^3\cdot h)=\frac{曝气空气量/(m^3/h)}{曝气池有效容积/m^3}$$

在活性污泥除臭中，对难溶于水的成分来说，提高曝气强度就会导致除去率下降。→活性污泥除臭

黑土　black soil, fertile land

含有大量(5%以上)有机(腐殖)质的黑色火山灰土，具有良好的保水性、透水性和通气性，且盐基置换容量高。→土壤除臭法

翻土层　cultivate land

在采用土壤除臭时，由于土层表面板结变硬、短路或喷冒而出现风机压力上升或下降现象，使除臭效力下降。这时应将土壤的下层翻过来，使上下层土壤混合起来，以提高土壤除臭效力。→土壤除臭法

土壤团块　aggregate of soil

土壤结构形态之一，即土壤颗粒相互粘结在一起形成的小块。团块内部形成保水性的微毛细管孔隙，而在外部形成通气性大的外毛细管孔隙。它的主要成分为粘土、有机物、钙、水分等。因为团块具有良好的保水、透水、透气性，非常适合土壤微生物及农作物的生长发育。土壤除臭法也主要使用团块结构的土壤。→土壤除臭法

泄漏式脱臭法(多孔板脱臭塔)　perforated-plate tower

一种生物除臭法。也称活性污泥洗涤器式除臭法。为了使高活性的高浓度活性污泥水进行循环以及成分变化很大的臭气在短时间接触中吸收，脱臭塔不要求绝对密闭。因此选定高效率的气液接触的洗涤是十分重要的。对多孔板式加以改进的泄漏式脱臭塔用几毫米厚的泄漏板就可以满足上述条件，而且结构简单，经常用于脱臭。→生物脱臭法

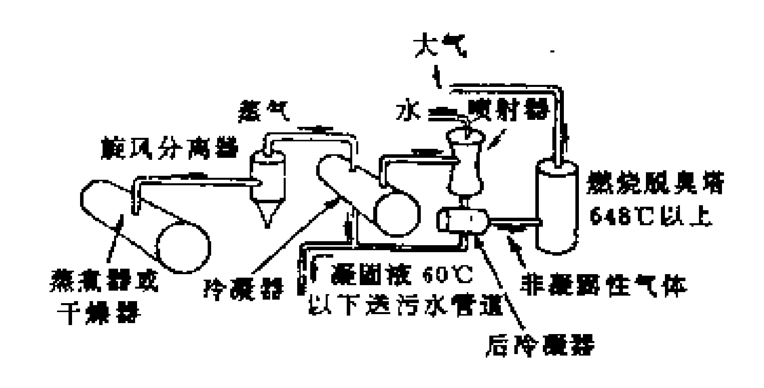
直接燃烧法　thermal combustion system

这是最好的除臭方法之一。在美国规定化制场(死动物处理厂)的臭气处理必须采用此法。将臭气与燃烧喷嘴火焰直接接触混合，并在能够满足除臭效率的温度下保持一定的时间，促使臭气在高温下氧化分解，以达到除臭效果。应注意如下几个问题。(1)进口处气体成分的浓度应为爆炸下限的1/3以下；(2)要设定条件为燃烧温度650℃以上，滞留

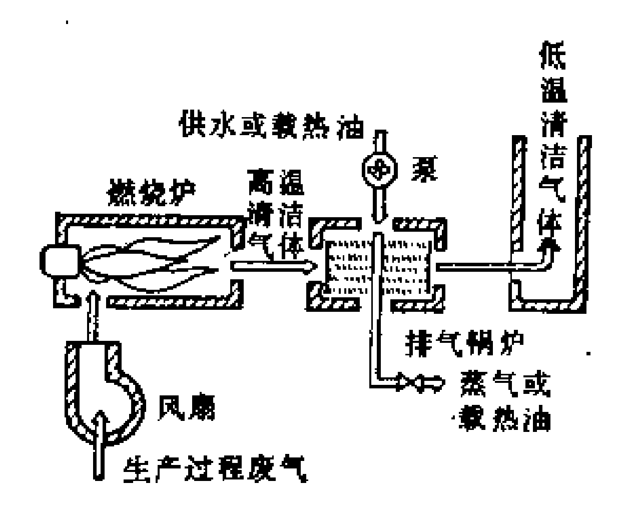
时间0.3秒以上；(3)必须使臭气与燃烧喷嘴火焰充分接触；(4)燃烧炉构造与材质必须符合要求。

燃烧脱臭法　burning deodorization

工业脱臭法的主要方法之一，在欧美，化制厂、化工厂采用得居多。美国洛杉矶地区恶臭污染防治法中规定，有关工厂必须采用此法。在燃烧条件中规定，燃烧温度650℃以上，臭气的停留时间0.3秒以上。欧洲有的国家规定，燃烧温度750℃以上，停留时间0.5秒，脱臭率99—99.99%。日本也较普遍采用此法。图为燃烧脱臭装置。



直火燃烧式脱臭装置　directly-flame type deodorizer



有机恶臭气体直接与火焰接触而燃烧脱臭的装置(如图所示)。有些工厂的生产工艺过程中产生的废气(恶臭)被送入燃烧炉内的火焰中燃烧,使恶臭成分变成水和二氧化碳,以达到脱臭效果。利用此法可对有机溶剂、低级脂肪酸、胺类、醛类、酚类、酯类、邻苯二甲酸、油雾、硫醇类、污水管道内气体等恶臭进行脱臭处理。往该装置中送入恶臭气体时,必须注意把恶臭气体量控制在爆炸下限的25%以下,以免发生爆炸。

焚烧除臭的三条件　three conditions of combustible deodorization

所谓焚烧除臭就是将臭气的可燃性成分充分燃烧使之氧化、分解为无臭的 H_2O 及 CO_2。为此应具备三个条件,即(1)燃烧温度,(2)滞留时间,(3)完全混合。首先,为了保证燃烧氧化反应完全使臭气成分在燃烧温度(650—800℃)中保持一定时间是十分重要的。这个保持时间就是滞留时间。其次,为防止不均匀,并促使稀薄臭气成分完全燃烧,使臭气成分处于充分混合状态也是十分必要的。→直接燃烧法

滞留室　sojourn chamber

为使臭气成分在燃烧氧化反应完全以前一直保持燃烧温度而设的除臭炉的一部分。它应具有适于完全混合的形状和比较充分的保温结构。

补燃器、加力燃烧　after burning gas

在燃烧脱臭装置中,往往因燃烧氧化反应不充分而得不到必要的脱臭效果时,可采用一种补燃器,装置于以燃烧或干燥为主要目的的炉子上,也可兼用为燃烧脱臭的热源。→燃烧脱臭的三条件→直接燃烧法

爆炸极限　explosion limit

可燃气体与空气混合时,引起爆炸的可燃气体的临界浓度叫做可燃气体的爆炸极限。例如,氢气在空气中的上限爆炸极限为74.2%,下

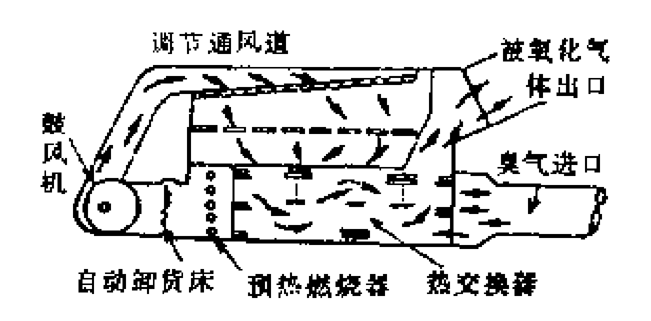
限爆炸极限为4%。通常爆炸的上限浓度与下限浓度范围越宽，其危险性则越大。一般以在一个大气压、常温下的测定值表示爆炸极限。爆炸都伴随着爆炸声和破坏作用，为了防止可能发生的爆炸，在没有气味的可燃气体中常常掺入少量的有气味气体，以便鉴别可燃气体的泄漏。

催化除臭法　catalytic combustion system, catalytic odor treatment

利用催化剂的催化作用进行脱臭的方法。该法在原理上与直接燃烧法相同。在催化法中，当加热到一定温度以上则开始氧化，但它是表面反应，所以不产生火焰。因此氧化反应可以在比直接燃烧法更低的温度下进行。催化除臭法有时也叫催化燃烧法或催化氧化法。

恶臭的催化处理法　catalytic odor treatment

燃烧除臭法使用650—800℃的高温，而本方法使用催化剂并在200—300℃温度下燃烧。使用的催化剂有在白金合金上涂活性氧化铝或涂白金合金的镍铬线等。在热交换器中对臭气进行加热，并与催化剂接触而氧化除臭(见图)。此法除臭率不如燃烧除臭法。如果恶臭气体中有催化毒物时除臭率还会下降。



贱金属催化剂　base metal catalyst

将贵金属以外的金属，以单体或化合物形式作为活性物质的一种催化剂。此种催化剂作为除臭剂来使用，在性能、耐久性和燃料费用等

方面比贵金属催化剂略差。

贵金属催化剂　precious　metal catalyst

以铂、金、钯等贵金属的单体、合金或化合物作为活性物质的催化剂。脱臭方面使用铂催化剂者居多。

活化　activation

赋予活性炭以吸附能力或赋予催化剂以催化作用叫作活化。除臭用活性炭多采用蒸汽活化法，即靠水蒸气来增大原料炭的吸附孔隙和表面积，以赋予所需的吸附能力。→再赋活

催化毒物　catalytic poison

虽然存在量很少但可明显降低或完全使触媒失去催化作用的物质叫催化毒物。如果催化毒物作用为一时性的，而且用适当方法(例如提高温度等)可以恢复催化剂活性的叫作暂时中毒；若其作用为永久性的，并且不能恢复的叫作永久中毒。

臭氧　ozone

O_3，分子量48，无色的不稳定气体。具有特有的臭气，人的嗅觉可以检查出0.01—0.02$\mu g/g$ 以上的臭氧。易分解：$O_3 \rightarrow O_2 + O$，此时产生的原子态氧具有很强的氧化作用，其氧化力仅次于氟。利用这个氧化力可以进行空气净化，污水净化的杀菌、除臭、除味、去色、分解氰以及漂白等。臭氧微量时无害，但当其浓度达到一定浓度(0.1—0.3$\mu g/g$)以上则有害。是光化学氧化剂的主要成分之一。

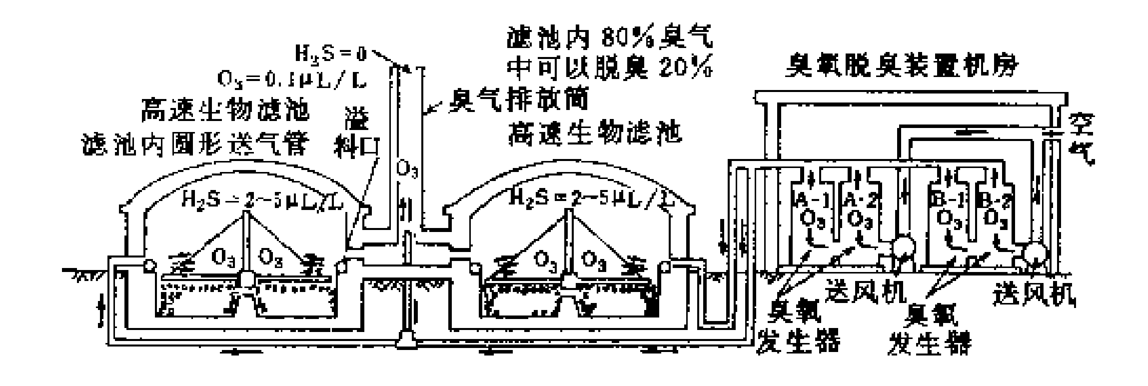
臭氧氧化法　oxidation process by ozone

用臭氧氧化除臭，主要是利用臭氧的强氧化力，对臭气成分进行氧化分解及利用臭氧的隐蔽作用。臭氧根据需要可以用空气及电在现场产生，因而是很早以来就使用的一种除臭法。但臭气成分与臭氧的反应

速度，特别在气相中的反应速度极慢，不能直接实际应用。通常实际应用时与活性炭吸附法，药液冲洗法等前处理法和催化法等并用。

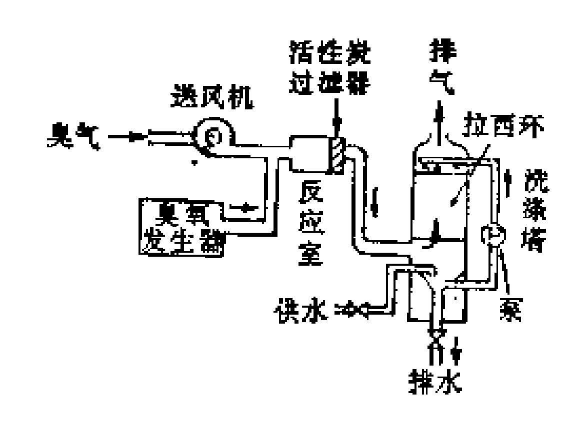
臭氧脱臭法　deodorization method by ozone

臭氧脱臭是利用臭氧的氧化作用对臭气物质进行氧化分解，并以此来达到除臭或降低不快感的效果。粪便处理场常用此种方法。莱茵河流域的德国自来水厂也常用此法去除自来水的异味和不快感。图为利用高速生物滤池法对住宅区的生活污水进行脱臭的例子。



臭氧氧化脱臭法　oxidation of odor by ozone

臭氧氧化脱臭主要通过臭氧对恶臭物质的氧化分解和掩蔽作用来



实现的。图为臭氧氧化脱臭装置。臭氧在反应室与恶臭物质反应5秒钟以上，即可促进恶臭物质分解。未起反应的臭气被活性炭过滤器吸附之后则在水洗涤塔中去除水溶性恶臭物质。在这种情况下，可去除85%的氨、三甲胺、二甲胺和甲胺。在处理粪便恶臭时，本法可去除90%硫化氢、50%氨。

恶臭成分的吸附除去法 absorption treatment of odor

用活性炭、沸石、活性白土等表面积大的吸附剂除去恶臭成分的一种方法。这种方法即使使用吸附能力最大的椰子壳粒状活性炭仍不能把所有恶臭成分都予以吸附。恶臭气体量越多，恶臭浓度越高，则需要的活性炭量也就越多。对它的处理、再生、都需要很多劳动力，因此该法只能用于室内除臭等有限的范围。

吸附脱臭法 deodorization method by adsorption

将捕集的臭气通过充填了各种吸附剂的吸收塔，依靠吸收塔所具有的物理、化学吸附能力来捕捉臭气成分而达到除臭的目的。

吸附剂 absorbent

通常，某种物质与气体或液体物质相接触时，在其接触面(界面)上能使原来气体或液体的浓度发生变化，具有这种性质的物质(固体或液体)叫作吸附剂。吸附剂主要有两种，一是对恶臭物质不发生任何变化而直接吸附的，叫作物理吸附剂(活性炭、人造沸石、白土类)；另一种是在吸附恶臭物质的同时产生化学反应的(脱臭树脂等)，叫作化学吸附剂。

碎炭 shredding coal

将木炭、椰子壳炭、煤炭等原料经过筛选、破碎、造粒后活化而制成的活性炭。其形状虽不均匀，但在除臭中通常使用1--8目碎炭。

粒状活性炭　granulated carbon

将炭原料粉碎为微小粉末，加入沥青质等粘结剂，造粒后活化，即可作为活性炭使用。除臭中多用4—6目粒度。

蜂窝状结构　honeycomb

蜂窝状多孔形结构，作为除臭用催化剂载体及活性炭构造的一种，形式上同其它粒状构造的担体相比压力损失较小。

沸石　zeolite

具有硅酸铝盐的特异结晶构造的粘土矿物[$WmZnO_{2n} \cdot xH_2O$]。其结晶内部有空洞，容易吸附气体成分，故用作气体分离或除臭剂。另外，因其盐基置换容量大，可作为土壤改良剂来使用。土壤除臭时可适当添加沸石，以提高其除臭效果。其人工产品在工业上可用于分子筛或洗涤剂的增效组分，称为合成沸石以区别于天然产物。

泥煤　peat(peatmoss), biofilter with fibrous peat

也叫混炭，是沼泽等湿地繁茂生长的水草、柳树等，经长年堆集并被压紧而成。它几乎未发生炭化。如果一旦被炭化则成为泥炭。如果把它掺入土壤中则容易变成腐殖质，因此可以直接或掺合其他材料之后作为上壤改良剂来使用。有时也可作为土壤脱臭添加剂或脱臭剂的担体。

吸附容量　amount adsorbed at the equilibrium, adsoption capacity

用臭气成分量与吸附剂量的重量百分比来表示的平衡吸附量。→平衡吸附量

平衡吸附量　equilibrium adosorption, amount adsorbed at the equilibrium

吸附剂被某一臭气成分达到饱和状态时，每单位吸附剂重量吸附

的臭气(成分)重量。它与吸附成分、操作条件等许多因素有关。当吸附塔出口的臭气浓度与人口的浓度相比很低时,可用下式近似地计算出来。

平衡吸附量=

$$\frac{\text{人口浓度}/(\text{kg/m}^3)\times\text{空塔速度}/(\text{m/min})\times\text{穿透时间}/\text{min}}{\text{吸附层高(厚)}/\text{m}\times\text{吸附剂填充密度}/(\text{kg/m}^3)}$$

→吸附容量

空间速度　space velocity *SV*

在单位时间内通过每单位容积催化剂的流体容积。对催化剂或除臭装置来说,可用下式表示:

$$SV/\text{h}^{-1}=\frac{\text{处理气体量}/\text{Nm}^3\cdot\text{h}^{-1}}{\text{触媒量}/\text{m}^3}$$

SV 为规定催化剂使用条件的一个量。在吸附及离子交换装置中也使用 *SV* 这个参数(式中 N 表示标准状态)。

空塔速度　superficial velocity in a column

假设脱臭塔内没有如活性炭、催化剂等内容物的空塔情况下计算出的表观塔内平均速度。但当塔内有内容物时,则塔内的流速分布会是不均的,所以空塔速度并不代表真正的速度,只在设计计算及其它方面作为一种工作标准来使用。单纯空塔速度是指线速度即[空塔速度/(m/s)]=[处理气体量/(m^3/s)]/[塔断面积/m^2]。当用质量速度和摩尔速度表示时则分别称为空塔质量速度(kg/m^2·h)和空塔摩尔速度(例如mol/m^2·h)以示区别。

穿透　breakthrough

用吸附塔连续进行恶臭处理时,总会使吸附层(剂)被所吸附成分饱和,结果会使一部分臭气穿透吸附层而排放到口外。这种状态叫作穿透。

穿透容量 breakthrough volume

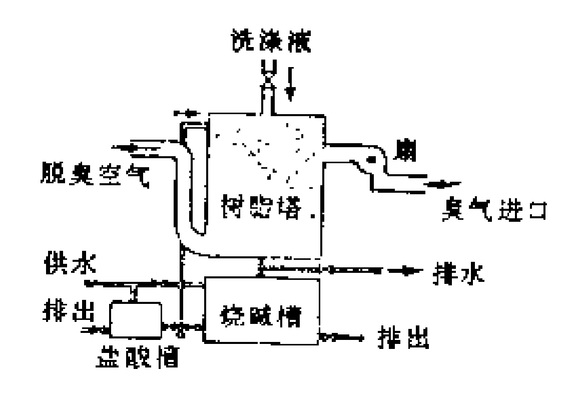
吸附管中填充吸附剂之后，将含有被吸附物质的气体，按一定速度通过吸附层时，在吸附管出口处开始检测出被吸附物质所需的通气量叫作穿透容量。在常温吸附法中采样管的采气量只能采集到穿透容量以下的待测物质。

解吸 desorption

被吸附剂吸附的臭气成分，从吸附剂中解脱下来叫解吸。解吸方法有加热，减压水蒸气解吸等。

离子交换树脂除臭法 odor treatment by ion-exchange

如图所示，恶臭气体先经除湿除尘后，用风机送入树脂塔内，恶臭成分中阴离子、阳离子即被离子交换树脂所捕捉而达到除臭。除臭主要靠离子吸附和树脂表面多孔结构产生的物理吸附。当离子吸附能力下降时，可用苛性钠液及盐酸予以再生而反复利用。恶臭除臭率可达85%左右，但其缺点是树脂价格高及再生费时。



氧化剂 oxidizing agent

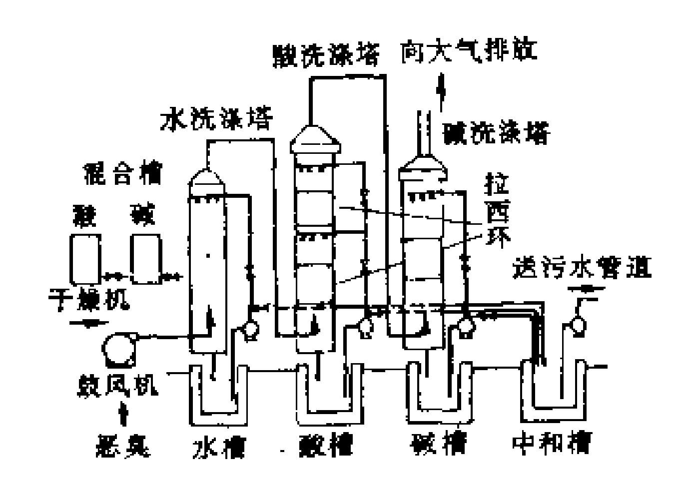
氧化反应是除臭的基本方法之一。为促进这种反应而使用的氧化物质叫作氧化剂。氯、氯酸盐或臭氧是常用的氧化剂。

水洗除臭法 · water spray treatment of odor

恶臭成分中可分为易溶于水、难溶于水和不溶于水三种，因而水洗法不可能去除所有的恶臭成分，只能去除那些可溶部分和一部分难溶成分。对不溶成分来说，水洗法相当于前处理。水洗法最适合于除氨。

恶臭的酸碱洗涤法　odor treatment by acid and alkali spray

也叫恶臭药液洗涤法。下图为其一例。鼓风机把恶臭气体导入水洗塔，洗去气体中浮游物，然后在酸洗塔内用4%硫酸去除恶臭气体中的氨和胺类；在碱液洗涤塔则用10%火碱溶液去除硫化氢、低级脂肪酸等酸性恶臭物质。此法可用于鱼粉加工厂和死动物处理场的脱臭，可获得85%的除臭效果。



碱洗涤法　alkaline wet scrubbing method

以10%火碱或饱和石灰水等作为洗涤剂，通过药液洗涤塔方式去除酸性臭气的方法。洗涤方式多数采用喷嘴喷雾，在塔内装入填充剂，以扩大气液接触面积。主要用于可溶解在水中使 pH 呈酸性的恶臭物质，如羧酸类（丁酸、戊酸、已酸、辛酸等）、硫化氢、醛类等。

填充塔　packed tower

将臭气或有害气体吸收于吸收液中而去除时使用。将臭气等从塔的底部吸进，而吸收液则由塔的顶部向下流。此时借助填充物使两者充分接触以提高吸收效率。一般的运行参数是气体的表观速度为0.3—1m/s，液气比1—10L/m^3，液量按塔的断面计为15—20t/m^3·h。

喷射洗涤器　jet scrubber

臭气吸取装置之一。也可做冲洗集尘装置来使用。借助于喷射泵产生的200米水柱的吸引力，吸引含有臭气或尘埃的空气，并用喷射出来的水对臭气和灰尘进行洗涤的一种方法。其优点是构造简单，但其缺点是泵的动力耗电大。入口气体流速为10—20m/s，喉管部气体流速为20—50m/s，并在液气比10—100L/m^3左右的条件下运行。

液气比　liquid-gas ratio

在喷淋洗气器或其它气液接触装置中，往往用如下方式表示在内部流动的液体与气体的流量比。容量比表示为 L/G(L/m^3)，其中循环液量为 L(L/min)、气体量为 G(m^3/min)；若以重量比表示则为 L'/G'(kg/kg)，其中循环液量为 L'(kg/min)、气体量为 G'(kg/min)。液气比常作为运行条件的指标来使用。

短路通过　short pass

一种短路现象。在洗涤器内部，一部分流体未能分散，直接从出口流出。

液泛(溢流)　flooding

气液逆向接触方式的洗涤器中，当气体流速过大而使液体不可能流下，导致塔内滞留量增大，最后使液体从塔顶溢出的现象。一般根据产生过多飞沫；向塔内加料时内容物出现液层等现象作出判断。

沟流　channelling

在洗涤器的内部，流体不能均匀流动，而是形成一些不规则通路而流动的现象，叫作沟流。

石油产品精制　refining of petroleum products

石油炼制过程中生产的半成品(各种馏分油)再经精制，去除杂质和不理想组分，制成各种石油产品的基础油。精制方法因原油性质、油品种类、产品规格和环境保护的要求不同而有所不同。其中，脱臭是不可缺少的过程。

几种石油产品的精制方法

产　　品	可采用的精制方法
液化石油气	碱洗、脱臭
汽　　油	碱洗、脱臭、加氢精制
喷气燃料	碱洗、脱臭、加氢精制、分子筛脱蜡
柴　　油	碱洗、脱臭、加氢精制、尿素脱蜡

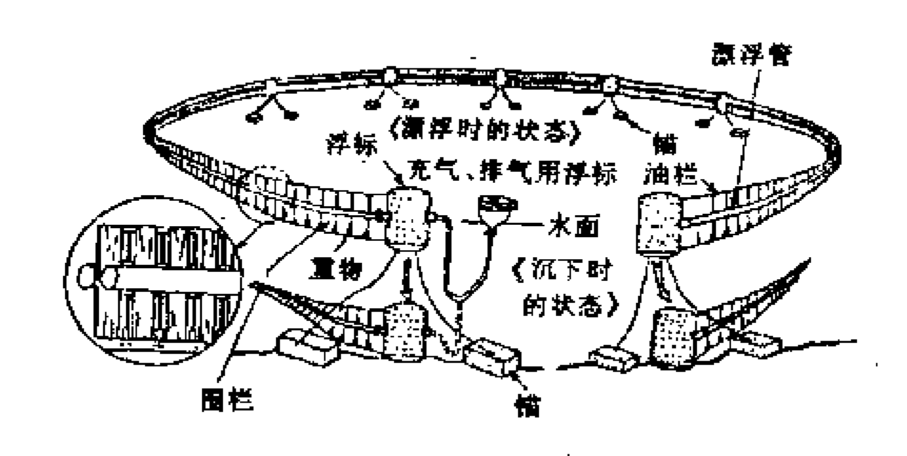
文丘里洗涤器　Venturi scrubber

用来防治大气污染的洗涤式除尘装置的一种。当洗涤用水和含尘空气通过文丘里管的狭窄部分时，洗涤用水被喷射出来而变成微细水珠，同时把含尘空气中的尘吸附在微细水珠的表面上，从而达到除尘目的。近来，文丘里管亦应用在脱臭方面，其原理与除尘原理相同。即当恶臭气体以70—120m/s 的速度通过文丘里管的狭窄部分时，使水变成微细水珠并捕集带有恶臭成分的尘和颗粒物等，然后在旋风洗涤器中分成两部分，即被净化的空气和带有恶臭成分的微细颗粒。通过其他方法收集起来的恶臭吸收液亦可代替洗涤用水，同样可以达到除臭效果。

油栏　oil fence

为防止油轮或船舶泄漏出来的油扩散而使用的隔油装置。一般包

括浮体和宽0.5m左右的围栏，以及为了使围栏保持垂直状态而使用的重物。围栏通常用较厚的合成纤维板制成。在海上油被泄漏出来之后便形成油膜向四周扩散、污染海水，并给海洋生态系统造成严重影响。该装置可以阻拦油膜扩散，进而采用油回收装置、油吸收装置等去除油膜，防止油在水体表面上漫延和扩散。气帘(air curtain)亦属于油栏的一种。图示油栏。



电极除臭法 electrode treatment of odor

当把阴极置于圆筒的中心，并在圆筒与阴极之间供给50—100kV的直流电流，使产生电晕放电，恶臭成分便带电而被捕捉在圆筒表面。此时，恶臭成分中的水蒸气也凝结在圆筒表面，并随同恶臭成分一起顺着圆筒流下。圆筒内有冷却水循环，因而圆筒始终处于冷却状态。该法在鱼粉加工厂等环境中，其除臭率可达75—95%。

活性炭槽 activated carbon tank

充填活性炭的容器，用于精制气体或液体及除臭等。在测定臭气时，为了获得用于稀释的空气样品或水样所需要的无臭空气或无臭水而使用。在三点比较式臭袋法中，用泵把空气通入活性炭槽，然后通过几支玻璃管送入臭气袋中。槽多用丙烯酸树脂或玻璃制成，形状呈圆筒型。在结构上要求便于更换失效活性炭。

鼓风机　fan

安装除臭装置的鼓风机时，要考虑到除臭装置本身及前后管道直到排气塔的压力损失，并有必要留有一定的余地。但因电费占运转费用的比例大，应予以充分注意，尽可能减少运转费用。所需功率按下式计算：

功率 /(kW)

$$= \frac{处理气体量 /(m^3/min) \times 压力损失 /(mmH_2O)}{6.120} \times (1.5 \sim 2.0)$$

鼓风机的形式有多叶片式、板式、涡轮式等。

除气　degasification

将溶解于水中之气体排放到空中而除去的操作。目前使用的除气方法是物理的方法，即加热除气、真空除气、吹入空气除气法三种方法。供给锅炉的水中，溶解氧会腐蚀锅炉，因此必须把氧降低到0.03μg/g以下。吹入空气除气在除去溶解氧的同时还将液体中的CO_2也同时除去。对碳酸气而言，本方法可以达到5μg/g 以下。

污水处理设施　sewage treatment facility

与恶臭污染有关的污水处理设施很多，从管沟一直到接收污水设施、水处理设施、污泥处理设施。但通常污水处理设施大多指污水处理场。污水处理场大多用活性污泥法或生物滤池法来分解污染成分。目前多采用密闭式结构或半地下式结构。其中沉砂池及曝气槽污泥处理工序是主要的恶臭污染源。现在采用的恶臭防治措施有药液吸收-氧化法、吸附法、生物除臭法和直接燃烧法等。

垃圾处理设施　waste disposal facility

垃圾处理是大城市市政建设的重要组成部分，也是当代重要的环

* $1mmH_2O = 9.81Pa$

境问题之一。垃圾有生活垃圾和工业垃圾之分。从各个家庭和服务设施收集起来的垃圾，或作焚烧处理或填埋处理。其中，垃圾焚烧方式、处理规模、管理方式、处理效率、以及选址等有各种不同的样式。垃圾处理场是一个重要的恶臭污染源，其中包括垃圾收集后因腐败引起的恶臭以及垃圾堆积坑、焚烧炉、填埋场等散发出来的恶臭。

污泥处理设施　sludge disposal facility

污泥含有机物，易腐败，往往成为恶臭污染源。过去是先对污泥进行脱水之后运到别处填埋，但现在为了使污泥稳定且减少处理量，多采用焚烧或干燥；一部分则经发酵之后作为堆肥再利用。但不论哪种办法都需要除臭装置。具体方法是：在焚烧处理时，可采用直接燃烧或催化法；在制造堆肥时则多采用药液氧化或土壤除臭法。

鸡粪处理　facility of chicken wastes

过去，在饲育食用鸡的过程中处理排出的粪便，主要是靠太阳光干燥。但随着饲养量的增加及规模的扩大，就要进行加热干燥及焚烧处理，因而养鸡场便成为恶臭污染源。为改进干燥和脱臭，大多使用直接燃烧法。最近有采用冷却排气的土壤脱臭法；也可将粪便发酵使之成为肥料；或者将每日干燥的粪便作为脱臭剂使用。夏季的软便处理很重要，为此有用通风或空调者。除粪方法根据开放式鸡舍、无窗式鸡舍、高床式笼养、平面饲养等饲养方法不同而用人力、机械皮带或刮土机等机械来进行。→养鸡业

速成堆肥　compost

以快速堆肥技术制造出来的堆肥制品。这是把利用微生物的作用对污水处理及粪尿处理过程中产生的污泥、畜牧业废弃物（牛粪、猪粪、稻草、树皮等）、收集的垃圾（生活垃圾）等进行发酵、分解，使之变成泥状或腐殖土壤。最近从废弃物资源化及恢复农田肥力观点出发，速成堆肥越来越受到人们的重视。根据速成堆肥厂的选址条件及规模不同有

时需要建立脱臭装置。一般采用的脱臭方法有药液冲洗法、土壤脱臭法和过滤法等。农家堆肥与速成堆肥不同，它是将树叶、家畜粪尿等堆积起来之后进行自然发酵而成。

建设费、运行管理费　initial and runing cost of odor control equipments

除臭装置的建设费(基本建设费)一般不包括基础工程费、安装费、供电设备、管道防护罩等工程费。而是指装置主体及附属品的设备费。其费用虽然因除臭技术不同而异，但根据处理风量大小就可以大体上进行比较。运行管理费(运行成本)则因运行时间、臭气种类、热回收及前处理方法等不同而异，但其中电费占很大比重。对除臭装置进行评价时，应注意5年至10年的时间内，运行费便宜、管理方便两点。

火葬场　crematory

将人的遗体用燃烧法迅速且卫生地进行灰化处理的一种葬法。在城市规划中，火葬场的位置、设施和规模等都应有相应的规定。这是在城市规划中不可缺少的一个组成部分。它与住宅区之间应留有适当距离，而且以汽车在一小时以内到达的距离为宜。由于火葬场排放烟，并有特殊气味，因而往往成为恶臭污染源。

死动物处理厂　dead animal processing plants

以兽畜的肉、皮、骨、脏器等为原料，制造皮革、油脂、骨胶、肥料等而设的设施。有些地方把死动物处理厂称为化制厂。

兽骨处理场　bone meal plants

屠宰场、肉食中心、肉类加工场、肉店等处产生的，以兽骨为主和兽肉渣等进行处理的地方。有的地方也制造肉粉、骨粉、天然调味料、骨胶、骨粉肥料、动物胶、油脂等。→死动物处理厂→化制场

鱼肠骨处理场　fish meal plants

化制场的一种。以鱼虾类的肉、骨、脏器为原料，生产饲料及鱼油等的工场叫鱼肠骨处理场→化制场

羽毛处理场　feather rendering plants

将鸡等禽类的羽毛进行加工的场所称为羽毛处理场(feather meal)。羽毛经高压釜中蒸煮、干燥之后制成羽毛粉。羽毛粉蛋白含量高，可作为饲料添加剂。在羽化的加工过程中会产生恶臭，因此羽毛处理场是个恶臭污染源。

食用禽类渣　raw material of feather rendering

指食用鸡等禽类的不可食部分。主要是骨、内脏和羽毛。骨及内脏可以制为肉骨粉，羽毛可制为羽毛粉并进一步加工成为饲料及饲料添加剂。其中羽毛处理会发生强烈恶臭。为降低蒸煮锅内压力虽然设有水喷射器及蒸汽喷射器，但在以后的处理过程中仍应十分注意恶臭逸散。对这些恶臭，目前是用直接燃烧法、土壤除臭法和药液氧化法组合起来进行处理。→羽毛处理

血粉　blood meal

以屠宰场经过处理的牛、猪等的血液为原料，再用蒸煮锅处理而得的血粉，是一种高蛋白饲料制品，可作为饲料添加剂。蒸煮锅的废气，是一个强烈的恶臭污染源。→化制场

脂肪提炼加工厂　rendering plants

脂肪提炼及加工，主要指从动物体提取油脂、蛋白质及其他有用物质的工序。其原料是牛、猪、食用鸡、绵羊、马等陆地动物的骨、肉等残渣。在我国大中等城市几乎都有此类加工厂，而且由于生产设备陈旧，工艺不够完善等原因，恶臭污染比较严重。根据劳动保护法，首先应在厂区内采取措施，净化空气，防止恶臭污染。同时，也必须采取恶臭污染

防治措施，避免工厂周围居民区和环境大气受到恶臭污染。

制革　tanneries

带毛生皮经盐腌后用水洗涤，再经消石灰液、酶脱毛等工序脱毛；接着用酶溶去弹性素进行柔软化，并随即进入鞣皮工序，使生皮的蛋白质与药品作用，以防止腐败。鞣皮有植物单宁法、矿物法、醛法、羟甲基三聚酰胺法等。鞣皮完毕后即进入染色加脂，干燥等精加工工序。在这些处理过程中，如果处理不当或管理不善则会出现不快臭气和水质污染问题。→化制场（死动物处理场）

螺旋式压榨机　expeller press

兽骨残骸经死动物油脂提炼厂处理，在制造骨肉粉末工序中用蒸煮器煮熟后，将固体物与油分分离的榨油装置叫作螺杆压榨机和螺旋压榨机。这里说的压榨机是指后者。这是一个很大的恶臭污染源。现在在死动物油脂提炼厂一般不采用回转窑炉等干燥工序而用螺旋压榨机榨油的方法。

蒸煮锅　cooker

主要用于以鱼肠骨、兽类残骨肉、家禽骨肉等为原料生产饲料时蒸煮原料。在这一工艺过程中会散发出恶臭。→鱼肠骨处理场→死动物处理场→兽骨处理场→羽毛处理场

回转窑　rotary kiln

圆筒形旋转式干燥机，多用于饲料粉末的干燥。有直火加热型及间接加热型两种。直火型可大量产生烧焦气味，是重要的恶臭污染源。

粪便运输车　vacuum car

供收集粪便用的车子。有小型（2吨）、中型（4—6吨）、大型（8—10

吨)等几种车型。小型车为直接掏出,中、大型车负责从粪便中转场转运到粪便处理场。掏和卸均用车内的回转泵(33330Pa 左右的真空度)进行。粪便运输车在掏和卸的过程中均放出恶臭,因此必须采取措施,防止恶臭扩散。

粪便转运站 raw sewage relay station

粪便的收集、运输作业的中转场。为了向粪尿处理设施运送,有时要用中、大型车,或用泵来压送,甚至用粪便专用投弃船。这些都有可能成为恶臭污染源,因此要采取密闭措施,防止恶臭扩散是十分重要的。

粪便处理设施 raw sewage treatment plants, nightsoil treatment facility

粪便处理设施已成为防止恶臭对策的一种指标。烧焦臭、腐败臭、粪臭等看成是三大恶臭,对这些臭气都应有处理设施。卫生车收集粪便后经过接受、除渣、贮存、固液分离;所得液体,再经厌氧消化或好氧消化、湿式氧化、化学处理等方法处理;固体部分则进行焚烧或污泥处理,这些处理场所都是恶臭污染源。现代粪便处理厂都具有除臭措施。未经消化处理的粪便也可用酸和碱,次亚氯酸钠进行处理,而且可以保证其臭气指数在27以下。烧掉粪便渣或污泥处理多使用直接燃烧法、土壤除臭法或污泥法等。应该说,粪便处理厂是除臭技术最完善的行业。

化粪池 septic tank, private sewerage system

与污水处理设施中简易型单层式沉淀槽相同。污水缓慢流入该槽之后使悬浮物沉在底部,从而减少在厌氧条件下进行分解处理的污泥。它与污水沉淀池的区别在于粪水的停留时间长,很少进行槽内清扫。化粪池的改进型为英霍夫式化粪池,是一种双层沉淀池。无论是化粪池还是英霍夫式化粪池,都是重要的恶臭污染源。

养牛业　keep cows，cowherd

养牛业分饲养奶牛和肉牛两种。近年来由于人们的生活水平和生活方式的提高和变化，牛奶和牛肉的需求量急剧增加。养牛业中牛的粪尿是个问题。通常农业采用的牛粪还田等方式，不仅可以增加土壤肥力，而且还能解决恶臭污染问题。

养鸡业　poultry industry

养鸡业包括肉鸡生产与蛋品生产两种。近几年我国养鸡业发展较快。养鸡业中的鸡粪是一个重要的恶臭污染源。鸡场恶臭防治有几种方法，其中土壤除臭法效果最好。

养猪业　piggery

在我国畜牧业中，养猪业占有十分重要的地位，从农村以残羹剩饭为饲料的家庭养猪业，发展到饲养几百头的农场养猪业。各类养猪场是个恶臭污染源，很多研究人员已分析出几十种臭气物质。下页表1、2、3中列出了猪粪及猪尿的化学及物理性质。

印刷业　printing

将文字、照片或图形等作为原稿进行制版，用印刷机械及印墨复制于纸张等媒介上。根据断面形状及印刷墨的上墨方法，印刷版可分为凸版、凹版和平版；印刷机有平压式、圆压式、旋转式及其它等。典型的印刷方式有平版印刷的胶版印刷，凹版的照像凹版印刷，凸版的活版印刷，孔版的网版印刷。无论哪一种印刷方式都使用印墨和有机溶剂，因而往往成为恶臭污染源。人们正在研究直接燃烧法、催化剂法、吸附法等脱臭方法以及低臭气化、无溶剂化及高固体漆化等恶臭防治对策。

表1　猪粪*的化学及物理性质

成　　分	含　　量(g/kg)
干燥重量	170
灰分	30
BOD_5	55
粗蛋白质	30
粗纤维素	70
脂肪	8
N	5.4
P	5.9
Ca	8.3
Mg	1.3
K	0.7
Mn	0.04
Zn	0.31
Cu	0.24
S	0.5
密度	1164kg/m^3
干燥物的发热量	16.3MJ/kg

* 体重100kg的猪一天排泄量为2.0—3.2kg

表2　猪尿*的化学及物理性质

成　　分	含　量(g/kg)
干燥物重量	20
灰分	10
BOD_5	9
总氮	11.0
尿素	4.1—10.7
P	0.87
S	1.1
Ca	0.14
Mg	0.12
Cu	0.25
密度	1022 kg/m^3

* 体重100kg的猪一天的排泄量为3.0—4.5kg

表3　猪排泄物的成分*

成　　分	单　　位	含　量(平均值)
干燥物	wt%	8.2
灰分	wt%(干重)	31.1
总氮	g/kg(湿重)	4.3
氨氮	g/kg(湿重)	2.3—9.1
K	g/kg(湿重)	2.0
P	g/kg(湿重)	1.8
Mg	g/kg(湿重)	0.7
酚	mg/kg(湿重)	23.2
对甲酚	mg/kg(湿重)	23.5
4-乙基酚	mg/kg(湿重)	27.8
吲哚	mg/kg(湿重)	2.9
粪臭素	mg/kg(湿重)	40
总挥发性脂肪酸	g/kg(湿重)	11.8

续表

成　　分	单　　位	含　量(平均值)
醋酸	g/kg(湿重)	6.8
丙酸	g/kg(湿重)	2.8
异丁酸	g/kg(湿重)	0.4
丁酸	g/kg(湿重)	0.9
带侧链的戊酸	g/kg(湿重)	0.4
正戊酸	g/kg(湿重)	0.4

* 积存在厌氧环境中的猪排泄物

印刷墨　printing ink, printer's ink

印刷墨有凸版、平版、照像凹版、金属版、网版、新闻等印墨。与之有关者还有光泽分层加工剂等。原材料有颜料、有机溶剂、天然及合成树脂、油脂、辅助剂等。其中成为臭气源者，有低中沸点有机溶剂；一部分树脂中的单体、低聚物或加热时产生的分解生成物等。

网板印刷　screen printing on mimeograph printing

很早以来人们就知道誊写版印刷，近来又称丝网板印刷，套色版印刷。这种方式与其它印刷方式相比，制板方法简单，所需设备和经费少；只要有框架及橡皮刮板就可以印刷等优点。

凸板印刷　relief printing, letterpress printing

粘有印墨部分(画线部)比不粘印墨部分(非画线部)高，且在垂直断面的凸状最顶部粘有印墨时进行印刷的方法就是凸板印刷。格调的浓淡由间距的网点面积大小来表现。凸板印刷有平压式、圆压式、轮转式等。通常，难闻气味多出现在凸版轮转印刷的浸透或氧化的常温干燥过程中。所用溶剂中矿油成分多，但从印刷工序中却几乎不排出油成分。

凹版印刷　intaglio printing

凹版印刷是凹陷处为画面线，且以画线部的深浅来表示印刷的浓淡。将含有溶剂的液状印墨涂布所有版面，而将画线以外的印墨用刮墨机刮去，把残留于凹陷部的印墨移到纸面上去，然后将移到纸面的印墨干燥。为此一般要通过干燥装置送温风，再经过冷却辊才印刷完毕。这就是典型的凹版印刷。

胶版印刷　offset printing

所谓胶版印刷，不是从版上直接印在纸上，而是先将粘在版面上的印墨，移到橡胶膜上之后再次转移到纸上的间接印刷方法。它是平版印刷的代表。但是凸版方式中也有胶版印刷方法，凹版方式中也有照像胶版印刷方法，一般把平版印刷叫作胶版印刷。胶版印刷机有平压式和圆压式，但轮转式为多。使用的纸张有单页纸及卷筒纸等种类，另外还有非热变定印墨印刷及热变定印墨印刷方法。后者的恶臭污染较严重。

金属印刷　metal printing

所谓金属印刷是以平板状金属板及印刷机械进行的印刷而言，平板状金属板有白铁板、薄铁板、表面处理钢板、铝板等。主要制品有食品罐头、18升罐头、一般美术罐、瓶塞、瓶盖、罐具等。其原理与胶版印刷相同。但被印刷的是金属板，故不被印墨浸透，因此需要干燥烘焙（150℃约10分钟）。有时使用印刷用印墨，也有用涂料者。其种类因用途不同而多种多样。从干燥工序中排出来的臭气容易造成恶臭污染。

光泽层压加工　glossy laminated treatment

光泽加工是给印刷物（单页平板）赋与光泽使之达到美化，或为保护表面不致划破。光泽加工中包括层压加工。加工方法有涂层法、热压法、层压法。目前，层压法一般采用在薄膜一侧涂上粘合剂之后进行干燥，然后用经过加热的镜面来轧压的自动粘合方式。光泽加工的臭气主要是有机溶剂，所以去臭的方法有两种：一是处理溶剂；另一个是改用

水溶性或无溶剂涂料。

塑料工业　plastic industries, synthetic resin industries

以合成树脂或天然树脂为基础原料，加入各种塑料助剂、增强材料和填料，在一定温度、压力下，加工塑制成型或交联固化成型而得的制品就是塑料制品。塑料与树脂的区别在于，前者指成型加工后的一种合成材料及其制品，后者则指未加工的原始聚合物。所以塑料工业是制造合成树脂和塑料制品的高分子化学工业部门。从第一个塑料产品赛璐珞诞生算起，塑料工业迄今已有120年的历史。塑料加工一般包括塑料的配料、成型、机械加工、接合、修饰和装配等。通常在塑料的成型加工中容易产生特殊气味成为恶臭污染源。可用直接燃烧法、催化脱臭法、吸附法、冷却冷凝式脱臭法、药液吸收氧化法和中和法处理恶臭。

涂料工业　paints industry

涂料中溶剂涂料占75%。主原料中有机溶剂约占40%，最近一段时间它仍是主流。涂料是保护、美化被涂物，而且还赋与其特殊功能。通常由颜料油、树脂、溶剂、添加物等构成。涂料按显色剂的形态、使用目的、涂料方法进行分类。近来从防止火灾，恶臭污染及劳动安全角度开始研究低污染、高固态以及水型涂料、粉体涂料、多液型涂料和无机涂料等。

涂装、喷漆行业　enameling and lacquering, paintfarnishing

所谓喷漆，是以保护并美化金属及木材等表面而进行的工作。涂布方法很多，有气压喷涂、无气喷涂、静电、粉体、电极沉积等。一般在喷涂工艺和凝固过程中散发出有机溶剂和涂料气味。

橡胶工业　rubber industries

橡胶制品在人们日常生活中有着很重要的地位。目前在各种橡胶

制品中汽车轮胎的生产约占70%。橡胶工业从轮胎、胶皮管、鞋、橡胶衬布、直到再生胶等有多种行业。橡胶工厂产生臭气的主要工序是炼胶、加硫、使用溶剂、再生胶的脱硫等。为此必须采取有效的方法防止恶臭污染。目前采用的脱臭方法多为锅炉燃烧法、吸附法、药液冲洗法、中和法等。

九江市恶臭污染事件

江西省九江市区从1988年11月29日傍晚开始至12月3日上午，环境大气中出现了一种具有强烈刺激性的气味，其气味类似鼬鼠(黄鼠狼)排放的肛门分泌的含有烂洋葱、烂大蒜的臭味。此种恶臭使人产生呼吸困难、胸闷、头晕、恶心、血压降低等症状。据当地环境监测部门调查，11月29日傍晚，恶臭漫延到整个九江市区内，群众反应强烈。仅在11月29日上午接到的群众投诉电话达几百次。自11月30日起，省、市领导亲自监查，追踪恶臭污染源，并于12月1日查明。此次恶臭污染事件是九江炼油厂废气燃烧火炬引起的。由于废气中含有硫化氢、乙硫醇、二甲二硫等恶臭物质的有机硫化物燃烧不完全造成的。

九江炼油厂是一个年炼油量约为200万吨的工厂，自1980年建厂以来一直用火炬处理剩余瓦斯和各种废气。当大气出现近地面逆温层，静风条件下，若火炬燃烧不完全，将造成严重恶臭污染。11月29日恶臭污染事件发生后，厂方采取紧急措施，立即停止火炬燃烧处理酸性气体，停止酸性废水汽提流程，使未汽提污水直接排入污水处理厂，才得以控制恶臭污染的漫延。

干洗　dry cleaning

利用对油脂具有很强溶解力的有机溶剂来去除衣服等的污垢叫作干洗。干洗使用的溶剂应具有洗净力强、安全无毒、不易燃、价格便宜和易于处理等优点。目前干洗行业使用的溶剂，有石油类烃类的工业汽油(矿质松节油)；含氯的四氯(代)乙烯和含氯氟烃的氯氟乙烷等，这些都会产生臭气。除臭的最基本方法是以回收为主，目前常用的方法是活

性炭吸附法和冷却冷凝法。

回收锅炉　recovery boiler

化学纸浆工厂是具代表性的恶臭污染源。将木屑与苛性钠及硫化钠于高温高压下蒸煮，用洗净装置将纸浆与黑液分离。用蒸发器浓缩黑液，再用回收锅炉燃烧并以干块的形式回收黑液中的药品。→纸浆

铸造业　casting industries

铸造工业中随着铸模造型方法的进步，很多已由无机粘结剂为主导型转变为有机粘结剂型，从而臭气也成了问题。铸模的造型、浇注、冷却、拆换工序都是发生源甚至冲天炉也成为发生源。为此首先应防止臭气产生，研究尽量少产生臭气的方法是第一位的。在铸造行业很难把发生源予以密闭，因它的发生面积很大、处理风量多而且伴有粉尘，粘合剂也是问题。脱臭方法有直接燃烧法，生物除臭法和药液洗净法等，但应注意烧焦臭味。

壳型铸模　shellmold

铸造铁砂箱有二种，一种是于硅砂中加入水及各种粘结剂、添加剂后用压缩或振动法来制造的湿砂型；另一种是利用苯酚树脂等的热固性物制成的铸型。后者铸件美观，尺寸精度也好，叫作壳型铸模，因此多被使用。但从砂型制造工艺开始，到浇注、冷却、拆模、直至壳型砂再生，都是产生苯酚树脂烧焦臭的污染源。这种气味的主要成分为苯酚、甲醛和氨。脱臭方法主要有直接燃烧法、催化脱臭法、药液洗涤法、吸附法及生物处理法。→铸造业

食品工业　food industry

食品工业有很多种类，很早以来就是恶臭污染投诉多的行业之一。从畜牧产品加工、食肉加工、罐头工场的水产加工，一直到面包、饼

子、咖啡、巧克力的制造工场都属于食品工业。它们不时地散发出各种气味，使居民抱怨不停。食品行业中采用的脱、除臭方法有生物脱臭法、直接燃烧法、吸附法等。

参 考 文 献

1. 日本臭気対策研究協会編:においの用語と解説,1990,3。
2. 重田芳広:におい関連用語の解説 I—Ⅲ,悪臭の研究,No. 4—No. 6,1971—1972。
3. 高木貞敬等:悪臭と官能試験,悪臭公害研究会,1980。
4. 荒木峻,沼田真,和田攻:環境科学辞典,東京化学同人,1985。
5. 加藤龍夫,石黒智彦,重田芳広:悪臭の機器測定,講談社,1984。
6. 大気汚染研究全国協議会編:大気汚染ハンドブック,コロナ社,1969。
7. 環境庁大気保全局特殊公害課編:悪臭防止技術マニュアル(第4編),公害対策技術同友会,1982。
8. 和田陽平等:感覚知覚ハンドブック,誠信書房,1969。
9. Moncrieff, R. W: Olfactory Adaptation and Odor Intensity, American J. Psychol., 70, 1—20, 1957.
10. Gamble, M.: The Applicabitity of Weber's Law to Smell, American J. Psychol., 10—82, 142, 1898.
11. Wenzel, B.: Differential Sensitivity in Olfaction, J. exp. Psychol., 39, 129—143, 1949.
12. Engen, T.: Cross Adaptation to the Aliptatic Alcohols, American J. Psychol., 76,96—102,1963.
13. Köster, E. P.: Adaptation and Cross Adaptation in Olfaction, Them Utrecht University.
14. Schiffman, S. *et al.*: Introduction to Multidimensional Scaling, Academic Press, 1981.
15. 英汉化学化工词典(第三版),科学出版社,1984。
16. 張竞于主编:日语外来语汉语大词典,海洋出版社,1989。

附　　录

常见恶臭物质阈值表

空气介质中恶臭物质阈值表

物质名称	分子式	类型	纯度	阈值	分子量
ACRYLONITRILE					
丙烯腈	CH_2CHCN	识别	1	2.14E+01/01	053.0
		识别	2	2.10E+01/01	053.0
MIXED TERPENES					
混合萜烯		感觉	2	1.00E−02/04	
		感觉	2	1.30E−04/04	
		感觉	3	1.00E−02/04	
ACENAPHTHENE					
二氢苊	$C_{10}H_6(CH_2)_2$	感觉	1	8.00E−02/01	154.2
		感觉	1	8.00E−02/01	152.4
ACETIC ANHYDRIDE					
乙酸酐	$(CH_3CO)_2O$	感觉	3	1.40E−01/01	102.1
		识别	3	3.06E−01/01	102.1
		识别	2	3.60E−01/01	102.1
		感觉	3	3.00E−01/01	120.1
		识别	3	6.00E−01/01	120.1
		感觉	1	1.70E−01/01	120.2
		识别	2	6.00E−01/01	120.1
ACETYL BROMIDE					
乙酰溴	CH_3COBr	感觉	1	5.00E−04/04	137.0
ALLYL ALCOHOL					
烯丙醇	CH_2CHCH_2OH	感觉	1	1.70E−02/04	058.1

物质名称	分子式	类型	纯度	阈值	分子量
		感觉	3	1.40E+00/01	058.0
		感觉	3	1.70E−02/04	058.1
		感觉	3	3.30E−06/20	058.1
ALLYL CHLORIDE					
烯丙基氯	CH_2CHCH_2Cl	识别	2	4.70E−01/01	076.5
		感觉	9	1.02E−03/01	146.3
		感觉	3	1.00E−04/04	146.0
		感觉	3	6.50E−10/20	146.0
		感觉	9	4.80E−03/04	067.1
		感觉	9	1.80E−02/01	067.0
		感觉	3	4.80E−03/04	067.1
		感觉	3	4.90E−03/20	067.0
ALLYL ISOTHIOCYANATE					
异硫氰酸烯丙脂	C_3H_5NCS	感觉	1	1.70E−03/04	099.2
		感觉	3	8.00E−03/01	099.1
		感觉	3	1.50E−01/01	099.1
		感觉	3	1.70E−03/04	099.2
		感觉	3	6.10E−07/20	099.2
		感觉	4	1.92E−04/04	099.1
ALLYL MERCAPTAN					
烯丙硫醇	CH_2CHCH_2SH	感觉	1	5.00E−05/04	074.1
		感觉	3	3.75E−03/01	074.1
		感觉	3	5.00E−05/04	074.2
		感觉	3	1.12E−03/20	074.0
ALLYL SULFIDE					
烯丙基硫	$(CH_2CHCH_2)_2S$	感觉	1	5.00E−05/04	114.2
		感觉	9	1.40E−04/01	114.2
		感觉	3	5.00E−05/04	114.2
		感觉	3	7.20E−09/20	114.2
ALLYLAMINE					
烯丙胺	$CH_2CHCH_2NH_2$	感觉	1	6.70E−02/04	057.1
		感觉	3	6.20E+00/01	057.1
		感觉	3	6.70E−02/04	057.1

物质名称	分子式	类型	纯度	阈值	分子量
		感觉	3	1.40E—06/20	057.1
AMMONIA					
氨	NH_3	识别	1	4.68E+01/01	017.0
		感觉	3	3.70E—02/04	017.1
		识别	2	4.70E+01/01	017.0
AMYLENE					
戊烯	$CH_3(CH_2)_2CHCH_2$	感觉	1	6.60E—03/04	071.1
		感觉	3	6.60E—03/04	071.1
		感觉	3	5.40E—07/20	071.1
ANILINE					
苯胺	$C_6H_5NH_2$	识别	1	1.00E+00/01	093.1
		识别	2	1.00E—00/01	093.1
BENZALDEHYDE					
苯甲醛	C_6H_5CHO	感觉	1	3.00E—03/04	106.1
		感觉	4	4.20E—02/01	106.1
		感觉	3	3.00E—03/04	106.1
		感觉	3	1.30E—07/20	106.1
		感觉	5	1.00E+00/01	106.1
BENZENE					
苯	C_6H_6	感觉	3	8.80E—03/04	078.1
		识别	1	4.68E+00/01	078.1
		识别	2'	.470E—00/01	078.1
BENZENETHIOL					
苯硫酚	C_6H_5SH	感觉	1	6.20E—05/04	110.2
		感觉	9	2.60E—04/01	110.2
		感觉	3	1.00E—04/04	110.2
		感觉	3	1.20E—09/20	110.0
BENZOTHIAZOLE					
苯并噻唑	$C_6H_4N:CHS$	感觉	1	8.00E—02/01	135.2
		感觉	1	4.50E—01/01	135.2
2-MERCAPTOBENZOTHIAZOLE					
2-巯基苯并噻唑	$C_7H_5NS_2$	感觉	1	1.76E+00/01	167.3

物质名称	分子式	类型	纯度	阈值	分子量
		感觉	1	1.20E+00/01	167.3
BENZYL CHLORIDE					
苄基氯	$C_6H_5CH_2Cl$	感觉	9	4.00E—02/01	126.6
		识别	1	4.70E—02/01	126.5
		感觉	3	1.90E—04/04	124.2
		识别	3	1.30E—08/20	124.2
BENZYL SULFIDE					
苄硫醚	$(C_6H_5CH_2)_2S$	感觉	3	6.00E—03/01	214.3
		感觉	3	6.00E—04/04	214.3
		感觉	3	5.30E—08/20	214.3
		识别	2	2.10E—03/01	214.3
BROMINE					
溴	Br_2	识别	1	4.70E—02/01	159.8
		识别	2	4.70E—02/01	159.8
BROMOACETONE					
溴丙酮	$BrCH_2COCH_3$	感觉	3	5.00E—04/04	136.0
α-BROMOACETOPHENONE					
α-溴代苯乙酮	$BrC_6H_4COCH_3$	感觉	3	1.50E—02/01	199.0
		感觉	3	6.40E—04/04	199.0
		感觉	1	6.40E—04/11	199.0
1,3-BUTADIENE					
1,3-丁二烯	$CH_2CHCHCH_2$	感觉	3	4.50E—01/01	054.1
		识别	3	1.10E—00/01	054.1
BUTANAL(BUTYRALDEHYDE)					
丁醛	C_4H_8O	感觉	1	2.20E—03/04	072.1
		感觉	3	4.60E—03/01	072.1
		识别	3	9.20E—03/01	072.1
		感觉	4	9.00E+00/06	072.1
		识别	2	9.20E—03/01	072.1
n-BUTANETHIOL					
正丁硫醇	$C_4H_{10}S$	感觉	3	1.80E—02/04	090.1
		感觉	9	1.00E—03/01	090.1
		感觉	3	5.00E—08/04	090.2

物质名称	分子式	类型	纯度	阈值	分子量
		感觉	1	1.40E−03/04	090.1
		感觉	3	1.40E−03/04	090.1
		感觉	3	3.20E−09/20	090.2
BUTANOIC ACID(BUTYRIC ACID)					
正丁酸	C_3H_7COOH	感觉	3	2.50E+00/01	088.1
		感觉	3	6.70E−01/01	088.1
		感觉	3	2.50E+00/01	088.1
丁酸	C_3H_7COOH	感觉	3	2.70E−02/01	088.1
		识别	1	1.00E−03/01	088.1
		感觉	3	6.70E−02/01	088.1
		感觉	3	8.00E−04/01	088.1
		识别	2	1.00E−03/01	088.1
		感觉	3	1.00E+00/06	088.1
1-BUTANOL					
1-丁醇	C_4H_9OH	感觉	3	2.86E−09/09	074.1
		感觉	3	1.10E−13/17	074.1
		感觉	3	3.00E−01/01	074.1
		识别	3	1.00E−00/01	074.1
		感觉	3	1.20E−01/01	074.1
		识别	3	4.10E−01/01	074.1
		感觉	1	2.77E+00/01	074.1
		感觉	1	2.88E+00/01	074.1
		感觉	3	6.80E−01/01	074.1
		识别	3	1.80E−01/01	074.1
ISOBUTANOL(2-METHYL-1-PROPANOL)					
异丁醇	C_4H_9OH	识别	2	1.80E+00/01	074.1
2-BUTANONE(METHYL ETHYL KETONE)					
丁酮	$CH_3COCH_2CH_3$	识别	1	1.00E+01/01	072.1
		识别	3	2.00E−00/01	072.1
		感觉	3	2.00E−00/01	072.1
		识别	3	5.50E−00/01	072.1
2-BUTENAL(CROTONALDEHYDE)					
2-丁烯醛	C_4H_6O	感觉	1	2.10E−02/04	070.1

物质名称	分子式	类型	纯度	阈值	分子量
		感觉	3	1.30E-01/01	070.0
		感觉	3	3.75E-02/20	070.1
1-BUTENE					
丁烯	C_4H_8	感觉	3	9.20E-01/01	056.1
		感觉	4	2.10E+00/01	056.1
		感觉	4	1.30E+00/01	056.1
		感觉	3	5.90E-02/04	056.1
		感觉	3	5.00E-02/04	056.1
		感觉	3	2.10E-06/20	056.1
		感觉	3	4.80E-06/20	056.1
		感觉	3	3.00E-06/20	056.1
		感觉	1	5.00E-02/11	056.1
		感觉	1	5.90E-02/11	056.1
ISOBUTYL ACETATE					
乙酸异丁酯	$C_6H_{12}O_2$	感觉	3	6.00E-03/01	116.2
		识别	3	3.70E-02/01	116.2
		感觉	3	3.50E-01/01	116.2
		识别	3	5.00E-01/01	116.2
ISOBUTYL ACRYLATE					
丙烯酸异丁酯	$C_7H_{12}O_2$	感觉	3	2.00E-03/01	128.2
		识别	3	9.00E-03/01	128.2
n-BUTYL AMINE					
正丁胺	$C_4H_9NH_2$	感觉	3	8.00E-02/01	073.1
		识别	3	2.40E-01/01	073.1
ISOBUTYL CELLOSOLVE					
异丁基溶纤剂	$C_6H_{14}O_2$	感觉	3	1.90E-02/01	118.3
		识别	3	1.10E-01/01	118.3
		感觉	3	1.00E-01/01	118.2
BUTYL CELLOSOLVE (2-BUTOXY ETHANOL)					
乙二醇丁醚	$C_6H_{14}O_2$	感觉	2	3.50E-01/01	118.2
n-BUTYL CHLORIDE					
1-氯丁烷	$C_2H_5CH_2CH_2Cl$	感觉	3	8.80E-00/01	092.6

物质名称	分子式	类型	纯度	阈值	分子量
		识别	3	1.30E+01/01	092.6
		识别	2	1.33E+01/01	092.6
n-BUTYL ETHER					
二丁醚	$(C_4H_9)_2O$	感觉	3	7.00E−02/01	130.2
		识别	3	2.40E−01/01	130.2
DIISO BUTYL KETONE(2,6-DIMETHYL-4-HEPTANONE)					
二异丁基酮	$C_9H_{18}O$	识别	2	3.10E−01/01	142.2
ISOBUTYL MERCAPTAN					
异丁硫醇	$C_4H_{10}S$	感觉	3	8.00E−03/04	090.1
BUTYL PROPIONATE					
丙酸丁酯	$C_7H_{14}O_2$	感觉	1	1.10E−03/04	146.3
		感觉	9	1.50E−02/01	146.3
		感觉	3	9.00E−05/04	146.3
		感觉	3	1.10E−03/04	146.2
		感觉	3	9.00E−03/20	146.3
ISOBUTYL-n-BUTYRATE					
正丁酸异丁酯	$C_8H_{16}O_2$	感觉	5	3.00E+00/01	144.2
n-BUTYLAMINE					
(正)丁胺	$C_4H_{11}N$	识别	2	2.40E−01/01	073.1
BUTYLCELLOSOLVE					
乙二醇丁醚	$C_6H_{14}O_2$	识别	3	3.50E−01/01	118.2
BUTYLENE OXIDE					
四氢呋喃					
1,2-环氧丁烷	C_4H_8O	感觉	3	7.00E−02/01	072.1
		识别	3	7.10E−01/01	072.1
		识别	2	7.10E−01/01	072.1
ISOBUTYRALDEHYDE					
异丁醛	$(CH_3)_2CHCHO$	感觉	3	4.70E−02/01	072.1
		识别	3	1.40E−01/01	072.1
		识别	2	1.41E−01/01	072.1
CAMPHOR					
2-莰酮	$C_{10}H_{16}O$	感觉	1	1.29E+00/01	152.2

物质名称	分子式	类型	纯度	阈值	分子量
CARBITOL (DIETHGLENE GLYOOL MONOETHYL ETHER)					
二甘醇-乙醚	$HO(CH_2)_2O-(CH_2)_2OC_2H_5$	识别	2	1.10E+00/01	134.2
CARBITOL ACETATE					
乙酸卡必醇酯	$C_8H_{16}O_4$	感觉	3	2.60E−02/01	176.2
		识别	3	1.60E−01/01	176.2
CARBITOL SOLVENT					
二乙二醇乙醚	$C_6H_{14}O_3$	感觉	3	2.10E−01/01	134.2
		识别	3	1.10E−01/01	134.2
CARBON DISULFIDE					
二硫化碳	CS_2	识别	1	2.10E−01/01	076.1
		感觉	3	2.60E−03/04	076.1
		识别	2	2.10E−01/01	076.0
CARBON TETRACHLORIDE					
四氯化碳	CCl_4	识别	1	2.14E+01/01	153.8
		感觉	3	4.53E+00/04	153.8
		识别	2	2.10E+01/01	153.8
		识别	2	1.00E+02/01	153.8
CELLOSOLVE (2-ETHOXYETHANOL)					
2-乙氧基乙醇	$C_2H_5O(CH_2)_2OH$	识别	2	5.50E-01/01	090.1
CELLOSOLVE SOLVENT					
乙酸溶纤剂	$C_6H_{12}O_3$	感觉	3	5.60E−02/01	132.2
		识别	3	1.40E−01/	132.2
		识别	2	1.38E−01/01	132.2
CHLORAL					
氯醛	Cl_3CCHO	识别	1	4.70E−02/01	147.4
CHLORINE					
氯气	Cl_2	识别	1	3.14E−01/01	070.9
		识别	2	3.10E−01/01	070.0
α-CHLOROACETOPHENONE					
氯乙酰苯	$ClCH_2COC_6H_5$	感觉	1	8.50E−03/04	154.6
		感觉	3	1.60E−02/01	154.6

物质名称	分子式	类型	纯度	阈值	分子量
CHLOROBENZENE					
氯苯	C_6H_5Cl	识别	1	2.10E-01/01	112.5
CHLOROFORM					
氯仿	$CHCl_3$	感觉	3	3.30E+00/04	119.3
CHLOROPICRIN					
三氯硝基甲烷	NO_2CCl_3	感觉	1	7.30E-03/04	164.4
3-CHLOROPROPENE					
3-氯丙烯	C_3H_5Cl	识别	1	4.70E-01/01	075.5
CITRAL					
柠檬醛	$C_{10}H_{16}O$	感觉	3	3.00E-06/04	152.2
COUMARIN					
香豆素	$C_9H_6O_2$	感觉	1	3.40E-04/04	146.1
		感觉	3	3.30E-03/01	146.1
		感觉	3	2.00E-05/04	146.1
		感觉	3	3.40E-04/04	146.2
		感觉	3	2.00E-08/20	146.1
CRESOL					
甲苯酚	C_7H_8O	识别	1	1.00E-03/01	108.1
		识别	2	1.00E-03/01	108.1
CUMENE					
异丙基苯	$C_6H_5CH(CH_3)_2$	识别	2	1.30E+00/01	120.0
		感觉	3	8.00E-03/01	120.2
		识别	3	4.70E-02/01	120.2
CYANOGEN CHLORIDE					
氯化氰	ClCN	感觉	1	2.50E-03/04	061.5
CYCLOHEXANE					
环己烷	$CH_2(CH_2)_4CH_2$	感觉	4	3.56E-05/20	084.2
		感觉	4	2.02E-04/20	084.2
CYCLOHEXANONE					
环己酮	$C_6H_{10}O$	感觉	4	1.15E-03/04	098.1
		感觉	3	1.20E-01/01	098.2
		识别	3	1.20E-01/01	098.2
		感觉	5	1.00E+01/01	098.1

物质名称	分子式	类型	纯度	阈值	分子量
		感觉	4	1.60E−06/20	098.2
		感觉	4	1.09E−05/00	098.1
		识别	2	1.20E−01/01	098.1
CYCLOOCTANE					
环辛烷	$CH_2(CH_2)_6CH_2$	感觉	4	3.60E−06/20	112.2
		感觉	4	2.64E−05/20	112.2
CAMPHOR					
2-莰酮	$C_{10}H_{16}O$	感觉	1	2.80E−01/01	152.2
DECANAL					
癸醛	$C_{10}H_{20}O$	感觉	3	1.00E−01/06	156.2
		感觉	4	1.00E−01/06	156.3
DIACETONE ALCOHOL					
双丙酮醇	$C_6H_{12}O_2$	感觉	3	2.80E−01/01	116.2
		识别	3	1.10E−00/01	116.2
DIBENZOFURAN					
氧芴	$C_{12}H_8O$	感觉	1	1.20E−01/01	168.2
		感觉	1	2.50E−01/01	168.2
DIBUTYLAMINE (DI-*n*-BUTYLAMINE)					
二(正)丁胺	$(C_4H_9)_2NH$	识别	2	2.70E−01/01	129.2
TR-DICHLOROETHANE					
TR-二氯乙烷	$C_2H_2Cl_2$	感觉	3	4.30E−03/04	096.9
DICYCLOPENTADIENE					
二聚环戊二烯	$C_{10}H_{12}$	感觉	3	1.10E−02/01	132.2
		识别	3	2.00E−02/01	132.2
DIETHYL ETHANOLAMINE					
二乙基乙醇胺	$C_6H_{15}NO$	感觉	3	1.10E−02/01	117.2
		识别	3	4.00E−02/01	117.2
DIETHYL SELENIDE					
二乙基硒	$C_2H_5SeC_2H_5$	感觉	1	6.20E−05/04	137.1
DIETHYLAMINE					
二乙胺	$C_4H_{11}N$	感觉	3	2.00E−02/01	073.1
		识别	3	6.00E−02/01	073.1
		感觉	3	3.00E+01/06	073.1

物质名称	分子式	类型	纯度	阈值	分子量
		识别	2	4.98E−01/01	073.1
DIISOBUTYL CARBINOL					
二异丁基甲醇	$C_9H_{20}O$	感觉	3	3.20E−02/01	144.3
		识别	3	4.80E−02/01	144.3
DIISOBUTYL KETONE					
二异丁基酮	$C_9H_{18}O$	感觉	1	1.10E−01/01	142.2
		识别	3	3.10E−01/01	142.2
DIISOPROPYLAMINE					
二异丙基胺	$C_6H_{15}N$	感觉	3	1.30E−01/01	101.2
		识别	3	3.80E−01/01	101.2
DIMETHYL ETHANOLAMINE					
二甲基乙醇胺	$C_4H_{11}NO$	感觉	3	1.50E−02/01	089.1
		识别	3	4.50E−02/01	089.1
DIMETHYL FORMAMIDE					
二甲基甲酰胺	$HCON(CH_3)_2$	识别	2	1.00E+02/01	073.1
DIMETHYL SULFIDE					
二甲硫醚	$(CH_3)_2S$	感觉	3	1.40E+00/06	062.1
		识别	2	1.00E−03/01	062.1
N,N-DIMETHYLACETAMIDE					
N,N-二甲基乙酰胺	C_4H_9NO	识别	1	4.68E+01/01	087.1
		识别	2	4.70E+01/01	087.1
DIMETHYLAMINE					
二甲胺	C_2H_7N	识别	1	4.70E−02/01	045.0
		识别	2	4.70E−02/01	045.0
1,3-DIMETHYLBENZENE					
1,3-二甲苯	$C_6H_4(CH_3)_2$	感觉	3	4.78E−02/09	106.2
		感觉	3	2.16E−02/09	106.2
DIMETHYLSULFIDE					
二甲硫醚	$(CH_3)_2S$	感觉	3	3.00E+00/04	062.1
1,4-DIOXANE					
1,4-二氧杂环己烷	$(CH_2)_4O_2$	感觉	3	8.00E−01/01	088.1
		识别	3	1.80E−01/01	088.1

物质名称	分子式	类型	纯度	阈值	分子量
p-DIOXANE (1,4-DIOXANE)					
p-二氧杂环己烷	$C_4H_8O_2$	识别	2	1.80E+00/01	088.1
1,3-DIOXOLANE					
1,3-二氧戊环	$C_3H_6O_2$	感觉	3	1.70E+01/01	074.1
		识别	3	6.40E+01/01	074.1
DIPHENYL ETHER					
苯醚	$(C_6H_5)_2O$	识别	2	1.00E−01/01	170.2
DIPHENYL SULFIDE					
苯硫醚	$(C_6H_5)_2S$	识别	2	4.70E−03/01	186.3
DODECANAL					
十二(烷)醛	$C_{12}H_{24}O$	感觉	4	2.00E+00/06	184.3
ETHANAL (ACETALDEHYDE)					
乙醛	C_2H_4O	感觉	3	6.60E−02/01	044.1
		识别	1	2.10E−01/01	044.0
		感觉	3	4.00E−03/04	044.1
		感觉	3	1.20E−07/20	044.1
		识别	2	2.10E−01/01	044.0
1,2-ETHANEDITHIOL					
乙二硫醇	$C_2H_6S_2$	感觉	1	1.60E−03/04	094.2
		感觉	9	3.10E−02/01	094.2
		感觉	3	1.60E−03/04	094.2
		感觉	3	1.20E−02/02	094.0
ETHANETHIOL (ETHYL MERCAPTAN)					
乙硫醇	CH_3CH_2SH	感觉	3	6.60E−07/04	062.1
		感觉	3	4.60E−01/04	062.1
		感觉	1	6.60E−07/04	062.1
		识别	1	1.00E−03/01	062.1
		感觉	3	1.90E−04/04	064.1
		感觉	3	3.59E−09/20	062.1
		感觉	3	3.00E−02/06	062.1
		识别	2	1.00E−03/01	062.1
ETHANOIC ACID (ACETIC ACID)					
乙酸	CH_3COOH	识别	1	1.00E+00/01	060.0

物质名称	分子式	类型	纯度	阈值	分子量
		感觉	3	4.00E−13/17	060.1
		识别	2	1.00E−01/01	060.0
		感觉	1	2.43E+01/01	060.1
ETHANOL (ETHYL ALCOHOL)					
乙醇	C_2H_5OH	感觉	3	1.00E−01/04	046.0
		识别	1	1.00E+01/01	046.0
		感觉	3	4.40E+03/01	046.0
		识别	2	1.00E+01/01	046.1
ETHER					
乙醚	$C_2H_5OC_2H_5$	感觉	3	5.83E+00/01	074.1
		感觉	3	7.00E−01/01	074.1
2-ETHOXY-3,4-DIHYDRO-PYRAN					
2-乙氧基-3,4-二氢吡喃	$C_7H_{12}O_2$	感觉	3	2.00E−02/01	128.2
		识别	3	1.00E−01/01	128.2
ETHYL ACETATE					
乙酸乙酯	$CH_3COOC_2H_5$	感觉	3	6.86E−01/04	088.1
		感觉	3	6.00E−03/04	088.1
		感觉	3	6.30E−00/01	088.1
		识别	3	1.30E+01/01	088.1
		识别	2	1.32E+01/01	088.1
ETHYL ACRYLATE					
丙烯酸乙酯	$CH_2CHCOOC_2H_5$	识别	1	4.70E−04/01	100.1
		识别	2	4.70E−04/01	100.1
		感觉	3	2.00E−04/01	100.1
		识别	3	3.00E−04/01	100.1
		识别	2	3.60E−04/01	100.1
ETHYL AMINE SOLUTION					
乙胺溶液	C_2H_7N	感觉	3	2.70E−01/01	045.1
		识别	3	8.30E−01/01	045.1
ETHYL BENZOATE					
苯甲酸乙酯	$C_6H_5COOC_2H_5$	感觉	3	6.20E−01/01	150.1
ETHYL ISOTHIOCYANATE					
异硫氰酸乙酯	C_3H_5NS	感觉	9	1.70E+00/01	087.1

物质名称	分子式	类型	纯度	阈值	分子量
2-ETHYL BUTANOL					
2-乙基丁醇	$C_6H_{14}O$	感觉	3	7.00E－02/01	102.2
		识别	3	7.70E－01/01	102.2
ETHYL SELENOMERCAPTAN					
乙硒醇	C_2H_5SeH	感觉	1	1.80E－06/04	109.0
		感觉	3	1.20E－03/01	109.0
		感觉	3	3.00E－04/01	109.0
ETHYL SULFIDE					
乙硫醚	$(C_2H_5)_2S$	感觉	1	2.50E－04/04	090.1
		感觉	9	2.80E－03/01	090.2
		感觉	3	1.20E－02/04	090.1
		感觉	3	2.50E－04/04	090.0
		感觉	3	1.00E－08/20	090.2
ETHYL THIOCYANATE					
硫氰酸乙酯	C_2H_5SCN	感觉	1	3.80E－02/04	087.1
2-ETHYL-1-HEXANOL					
2-乙基-1-己醇	$C_8H_{18}O$	感觉	1	1.28E＋00/01	130.2
		感觉	1	7.80E－01/01	130.2
		识别	2	1.38E－01/01	130.2
2-ETHYL-4-METHYL-1,3-DIOXOLANE					
2-乙基-4-甲基-1,3-二氧五环		感觉	1	3.60E－01/01	116.0
	$C_6H_{12}O_2$	感觉	1	3.30E－01/01	116.0
ETHYLENE					
乙烯	CH_2CH_2	感觉	3	1.00E－01/01	028.0
		识别	3	4.00E＋03/01	028.0
ETHYLENE DIAMINE					
1,2-乙二胺	$NH_2CH_2CH_2NH_2$	感觉	3	1.00e－01/01	060.1
		识别	3	3.40E－01/01	060.1
ETHYLENE DICHLORIDE					
1,2-二氯乙烷	$C_2H_4Cl_2$	感觉	1	4.30E－03/04	099.0
		感觉	1	2.50E－02/04	099.0
		感觉	3	6.00E－00/01	099.0
		识别	3	4.00E＋01/01	099.0

物质名称	分子式	类型	纯度	阈值	分子量
ETHYLENE OXIDE					
环氧乙烷	CH_2CH_2O	感觉	3	2.60E+02/01	044.1
		识别	3	5.00E+02/01	044.1
2-ETHYLHEXANOL					
2-乙基己醇	$C_8H_{18}O$	感觉	3	7.50E−02/01	130.2
		识别	3	1.40E−01/01	130.2
2-ETHYLHEXYL ACRYLATE					
丙烯酸-2-乙基己酯	$C_{11}H_{20}O_2$	感觉	3	7.30E−02/01	184.2
		识别	3	1.80E−01/01	184.2
ETHYLHEXYLACETATE					
乙酸乙基己酯	$C_{10}H_{20}O_2$	感觉	3	1.00E−01/01	172.2
		识别	3	2.10E−01/01	172.2
ETHYLIDENE NORBORNENE					
亚乙基降冰片烯	C_9H_{12}	感觉	3	2.00E−02/01	120.2
		识别	3	7.30E−02/01	120.2
FORMANIDE					
甲酰胺	$HCONH_2$	识别	1	1.00E+02/01	073.1
GLYCOL DIACETATE					
乙二醇二乙酸酯	$C_6H_{10}O_4$	感觉	3	9.30E−02/01	146.1
		识别	3	3.10E−01/01	146.1
HEPTANAL					
庚醛	$C_7H_{14}O$	感觉	4	3.00E+00/06	114.2
		感觉	4	2.00E+01/06	112.2
		感觉	4	1.60E+01/06	114.2
		感觉	4	3.00E+00/06	114.2
1-HEPTANOL					
庚醇	$C_7H_{16}O$	感觉	4	5.09E−05/04	116.2
		感觉	5	5.00E−01/01	114.1
2-HEPTANONE					
2-庚酮	$C_7H_{14}O$	感觉	3	8.97E−01/06	114.1
		感觉	3	8.97E−04/11	114.1
2-HEPTENAL					
2-庚烯醛	$C_7H_{12}O$	感觉	4	1.30E+01/06	112.1

物质名称	分子式	类型	纯度	阈值	分子量
		感觉	4	1.30E+01/06	112.1
HEXANAL					
己醛	$C_6H_{12}O$	感觉	4	4.50E+00/06	100.2
1-HEXANOL					
1-己醇	$C_4H_9CH_2CH_2OH$	感觉	3	5.30E−13/17	102.2
		感觉	3	1.00E−02/01	102.2
		识别	3	9.00E−02/01	102.2
		感觉	4	1.50E−06/20	102.2
		感觉	4	1.09E−05/20	102.2
2-HEXEN-1-AL(TRANS)					
反-2-己烯-1-醛	$C_6H_{10}O$	感觉	4	1.70E+01/06	098.2
HEXYLACETATE					
乙酸己酯	$CH_3COOC_6H_{13}$	感觉	4	2.30E−06/20	144.2
		感觉	4	1.92E−05/20	144.2
HYDROCHLORIC ACID GAS					
盐酸气	HCl	识别	2	1.00E+01/01	036.5
HYDROGEN CHLORIDE					
氯化氢	HCl	识别	1	1.00E+01/01	036.4
HYDROGEN CYANIDE					
氰化氢	HCN	感觉	9	1.00E−03/04	027.0
HYDROGEN SULFIDE					
硫化氢	H_2S	感觉	9	1.30E−01/01	034.1
		感觉	3	1.80E−04/04	034.1
		识别	1	4.70E−03/01	034.0
		感觉	3	1.10E−03/04	034.1
		识别	2	4.70E−03/01	034.0
THYMOL					
百里酚	$C_{10}H_{14}O$	感觉	4	8.60E+01/06	150.2
4-HYDROXY-3-METHOXY BENZALDEHYDE(VANILLIN)					
香草醛	$C_8H_8O_3$	感觉	3	1.10E−06/06	152.1
		感觉	3	2.00E−04/06	152.1
IODOFORM					
碘仿	HCI_3	感觉	3	5.00E+00/06	393.7

物质名称	分子式	类型	纯度	阈值	分子量
IONONE					
紫罗兰酮	$C_{13}H_{20}O$	感觉	3	7.00E−03/04	192.3
LIMONENE					
1,8-萜二烯	$C_{10}H_{16}$	感觉	4	1.00E+01/06	136.2
LINALOOL					
里哪醇	$C_{10}H_{18}O$	感觉	4	6.00E+00/06	154.3
MESITYL OXIDE					
异亚丙基丙酮	$C_6H_{10}O$	感觉	3	1.70E−02/01	098.2
		识别	3	5.10E−02/01	098.2
METHANAL(FORMALDEHYDE)					
甲醛	HCHO	识别	1	1.00E+00/01	030.0
		识别	2	1.00E−01/01	030.0
METHANETHIOL(METHYL MERCAPTAN)					
甲录醇	CH_3SH	感觉	3	4.10E−02/01	048.1
		感觉	3	2.00E−01/04	048.1
		识别	1	2.10E−03/01	048.1
		感觉	3	1.10E−03/04	048.1
		感觉	3	8.10E−03/20	048.0
		识别	2	2.10E−03/01	048.0
		感觉	4	2.00E−02/06	048.1
METHANOIC ACID(FORMIC ACID)					
甲酸	HCOOH	感觉	3	4.50E−01/04	046.0
METHANOL					
甲醇	CH_3OH	识别	1	1.00E+02/01	032.0
		识别	2	1.00E+02/01	032.0
		感觉	3	4.30E−00/01	032.0
		识别	3	5.30E+01/01	032.0
METHYL AMINE(MONO)					
甲胺	CH_3NH_2	识别	2	2.10E−02/01	031.0
METHYL AMYL ACETATE					
乙酸甲基戊酯	$C_8H_{16}O_2$	感觉	3	7.00E−02/01	127.2
METHYL ANTHRANILATE					
氨茴酸甲酯	$NH_2C_6H_4CO_2CH_3$	感觉	1	3.70E−04/04	151.2

物质名称	分子式	类型	纯度	阈值	分子量
		感觉	3	9.40E－03/01	151.1
		感觉	3	3.70E－04/04	151.2
		感觉	3	5.80E－03/20	151.2
3-METHYL BUTANAL (ISOVALERALDEHYDE)					
异戊醛	$(CH_3)_2CHCH_2CHO$	感觉	4	1.50E－01/06	087.1
2-METHYL BUTANOL					
2-甲基丁醇	$C_5H_{12}O$	感觉	3	4.00E－02/01	088.2
		识别	3	2.30E－01/01	088.2
METHYL CELLOSOLVE					
乙二醇甲醚	C_3H_8O	感觉	3	9.00E－02/01	076.1
		识别	3	2.20E－01/01	076.1
METHYL CELLOSOLVE ACETATE					
甲氧基乙醇乙酸酯	$CH_3CO_2CH_2$—	感觉	3	3.40E－01/01	118.1
	CH_2OCH_3	识别	3	6.40E－01/01	118.1
METHYL CELLOSOLVE ACETATE(ETHYLENE GLYCOL)					
1,2-亚乙基二醇	$HOCH_2CH_2OH$	识别	2	6.40E－01/01	118.1
METHYL CHLORIDE					
氯代甲烷	CH_3Cl	识别	1	1.00E＋01/01	050.4
		识别	2	1.00E＋01/01	050.4
METHYL ISOAMYL ALCOHOL					
甲基异戊醇	$C_6H_{14}O$	感觉	3	7.00E－02/01	102.3
		识别	3	2.00E－01/01	102.3
METHYL ISOAMYL KETONE					
4-甲基-2-己酮	$CH_3COC_5H_{11}$	感觉	3	1.20E－02/01	114.2
		识别	3	4.90E－02/01	114.2
METHYL ISOBUTYL KETONE					
甲基异丁基酮	$CH_3COC_4H_9$	感觉	3	1.00E－01/01	100.2
		识别	3	2.80E－01/01	100.2
		感觉	4	9.70E－06/20	086.1
		感觉	4	3.88E－05/20	086.1
METHYL ISOTHIOCYANATE					
异硫氰酸甲酯	$CH_3N:C:S$	感觉	3	1.50E－02/04	073.1
METHYL METHACRYLATE					

物质名称	分子式	类型	纯度	阈值	分子量
异丁烯酸甲酯	$C_3H_5CO_2CH_3$	识别	1	2.10E—01/01	100.1
		识别	2	2.10E—01/01	100.1
		感觉	3	5.00E—02/01	100.1
		识别	3	3.40E—01/01	100.1
METHYL METHACRYLATE(PROPENOIC ACID 2 METHYL)					
甲基丙烯酸甲酯	$C_5H_8O_2$	识别	2	3.40E—01/01	100.1
2-METHYL NAPHTHALENE					
2-甲基萘	$C_{11}H_{10}$	感觉	1	1.00E—02/01	142.2
		感觉	1	2.00E—02/01	142.2
		感觉	1	2.00E—02/01	142.2
		感觉	1	5.00E—02/01	142.2
2-METHYL-1-PENTANAL					
2-甲基戊醛	$C_6H_{12}O$	感觉	3	9.00E—02/01	100.3
		识别	3	1.40E—01/01	100.3
METHYL SALICYLATE					
水杨酸甲酯	$HOC_6H_4CO_2CH_3$	感觉	3	1.00E—01/04	152.1
		感觉	3	1.00E—01/04	152.1
α-METHYL STYRENE					
α-甲基苯乙烯	C_9H_{10}	感觉	3	5.20E—02/01	118.2
		识别	3	1.60E—01/01	118.2
METHYL SOLFIDE					
二甲硫	$(CH_3)_2S$	感觉	2	1.10E—03/04	062.1
		感觉	3	3.70E—03/01	062.1
		感觉	3	3.00E—06/04	062.1
		识别	1	1.00E—03/01	062.1
		感觉	3	1.10E—03/04	062.1
		感觉	3	9.40E—09/20	062.1
METHYL THIOCYANATE					
异硫氰酸甲酯	CH_3SCN	感觉	1	9.60E—03/04	073.1
		感觉	3	2.50E—01/01	073.1
3-METHYL-INDOLE(SKATOLE)					
3-甲基吲哚	C_9H_9N	感觉	1	1.20E—03/04	131.2
		感觉	9	1.90E—02/01	131.2

物质名称	分子式	类型	纯度	阈值	分子量
		感觉	3	3.00E−04/06	131.1
2-METHYL-1-PENTANOL					
2-甲基-1-戊醇	$C_6H_{14}O$	感觉	3	2.40E−02/01	102.2
		识别	3	2.40E−02/01	102.2
2-METHYL-5-ETHYL PYRIDINE					
2-甲基-5-乙基吡啶	$C_8H_{11}N$	感觉	3	6.00E−03/01	121.2
		识别	3	8.00E−03/01	121.2
METHYLAMINE					
甲胺	CH_3NH_2	识别	1	2.10E−02/01	031.0
METHYLAMYL ALCOHOL					
甲基戊醇	$C_6H_{14}O$	识别	3	5.20E−01/01	102.2
		感觉	3	3.30E−01/01	102.2
METHYLAMYL ACETATE					
乙酸甲基戊酯	$C_8H_{16}O_2$	识别	3	2.30E−01/01	127.2
4-METHYLPENTANONE-2					
4-甲基戊酮-[2]	$C_6H_{12}O$	识别	1	4.70E−01/01	100.0
2-METHYLPROPANAL					
2-甲基丙醛(异丁醛)	C_4H_8O	感觉	4	9.00E−01/06	073.1
		感觉	4	5.00E+00/06	072.1
		感觉	4	9.00E−01/06	072.1
2-METHYL-1-BUTANOL					
2-甲基-1-丁醇	$C_5H_{12}O$	识别	2	2.30E−01/01	088.1
MONOCHLOROBENZENE					
氯苯	C_6H_5Cl	识别	2	2.10E−01/01	112.6
MORPHOLINE					
吗啉	$NH(CH_2)_2O(CH_2)_2$	感觉	3	1.00E−02/01	087.1
		识别	3	7.00E−02/01	087.1
MORPHOLINE(TETRAHYDRO-1,4-OXAZINE)					
四氢化-1,4-恶嗪	C_4H_9NO	识别	2	7.00E−02/01	087.1
MUSK XYLENE(SYNTHETIC MUSK NITRO MUSK)					
二甲苯麝香	$C_{12}H_{15}N_3O_6$	感觉	1	1.00E−05/04	297.3
		感觉	3	7.50E−03/04	297.3
		感觉	3	1.00E−05/04	297.2

物质名称	分子式	类型	纯度	阈值	分子量
		感觉	3	3.32E−09/20	297.0
		感觉	3	4.00E−03/01	297.2
		感觉	3	5.00E−05/01	297.2
MUSK, NATURAL					
天然麝香	$C_{16}H_{30}O$	感觉	3	8.00E−01/06	
MUSTARD GAS					
芥子气	$C_4H_8Cl_2S$	感觉	1	1.30E−03/04	159.1
		感觉	3	2.30E−03/01	159.0
MYRCENE					
月桂烯	$C_{10}H_{16}$	感觉	4	1.30E+01/06	136.2
N-ETHYL MORPHOLINE					
N-乙基吗啉	$C_6H_{13}NO$	感觉	3	8.00E−02/01	115.2
		识别	3	2.50E−01/01	115.2
NITROBENZENE					
硝基苯	$C_6H_5NO_2$	感觉	3	1.46E−02/04	123.1
		识别	1	4.70E−03/01	123.1
		感觉	1	1.90E+00/01	123.1
		感觉	3	3.00E−02/04	123.0
		识别	3	9.60E−06/20	123.1
		识别	2	4.70E−03/01	123.1
NONANAL(PELARGONALDEHYDE)					
壬醛	$CH_3(CH_2)_7CHO$	感觉	4	1.00E+00/06	142.2
		感觉	4	9.80E+01/06	142.2
		感觉	4	1.00E+00/06	142.2
NOOTKATONE					
诺卡酮	$C_{15}H_{21}O$	感觉	4	3.00E+01/01	217.3
		感觉	4	4.00E+02/01	217.3
		感觉	4	6.60E+04/01	217.3
		感觉	4	6.00E−01/01	217.3
OCTANAL					
辛醛	$CH_3(CH_2)_6CHO$	感觉	4	7.00E−01/06	128.2
OCTANOL(OCTYL ALCOHOL)					
辛醇	$C_8H_{18}O$	感觉	4	4.90E−05/04	130.2

物质名称	分子式	类型	纯度	阈值	分子量
		感觉	1	1.30E−01/01	130.2
		感觉	1	3.80E−03/14	130.2
		感觉	1	1.70E−03/04	130.2
OZONE					
臭氧	O_3	感觉	1	1.00E−03/04	048.0
PENTADECANOLIDE					
十五酸内酯	$C_{15}H_{18}O_2$	感觉	3	2.73E−01/13	240.4
		感觉	3	1.45E−01/09	240.4
		感觉	3	2.02E−01/09	240.4
		感觉	3	3.64E−02/09	240.4
		感觉	3	3.63E−01/09	240.4
		感觉	3	3.81E−01/13	240.4
PENTANAL(VALERALDEHYDE)					
戊醛	C_4H_9CHO	感觉	4	1.20E+01/06	086.1
2,4-PENTANEDIONE					
2,4-戊二酮	$C_5H_8O_2$	感觉	3	1.00E−02/01	100.1
		识别	3	2.00E−02/01	100.1
1-PENTANETHIOL					
1-戊硫醇	$CH_3(CH_2)_4SH$	感觉	1	3.00E−04/04	104.2
ISOPENTANOIC ACID					
异戊酸	$C_5H_{10}O_2$	识别	3	1.50E−02/01	102.1
		感觉	3	5.00E−03/01	102.1
		识别	2	1.50E−02/01	102.1
PENTANOIC ACID(VALERIC ACID)					
戊酸	$C_5H_{10}O_2$	感觉	3	2.90E−02/04	102.1
n-PENTANOL					
n-戊醇	$C_5H_{12}O$	感觉	4	1.20E-06/20	088.2
		感觉	4	8.50E−06/20	088.2
1-PENTANOL(AMYL ALCOHOL)					
1-戊醇	$C_5H_{12}O$	识别	2	1.00E+00/01	088.1
		感觉	3	2.25E−01/01	088.1
		感觉	3	1.20E−01/01	088.2
		识别	3	1.00E−01/01	099.2

物质名称	分子式	类型	纯度	阈值	分子量
		感觉	3	2.10E−01/01	088.2
		识别	3	3.10E−01/01	088.2
2-PENTANONE					
2-戊酮	$C_5H_{10}O$	感觉	1	4.41E+01/01	116.2
		感觉	1	5.49E+01/01	116.2
1-PENTENE					
1-戊烯	$C_2H_5CH_2CHCH_2$	感觉	3	1.90E−01/01	070.1
ISOPENTYL ACETATE					
乙酸异戊酯	$C_7H_{14}O_2$	感觉	1	3.30E−03/01	130.1
		感觉	3	6.00E−04/04	130.2
		感觉	3	1.90E−08/20	130.2
PENTYL ACETATE(AMYLACETATE, PENTYLETHANOATE)					
乙酸戊酯	$C_7H_{14}O_2$	感觉	3	1.02E−03/09	130.1
		检测	3	2.26E−03/09	130.1
		检测	3	6.14E−04/09	130.2
		检测	3	1.07E−03/09	130.1
		检测	3	2.24E−03/09	130.1
		识别	2	1.50E−01/01	130.2
		感觉	3	1.02E−03/09	130.1
		感觉	3	7.31E−04/09	130.1
		感觉	1	6.00E−04/04	130.2
		感觉	3	5.00E−05/04	130.1
		感觉	3	3.90E−02/04	130.2
		感觉	3	3.90E−02/04	130.2
		感觉	3	6.70E−02/01	130.2
		识别	3	1.50E−01/01	130.2
		感觉	3	7.15E−04/09	130.1
		感觉	3	3.98E−06/09	130.2
		感觉	3	2.51E−08/09	130.2
ISOPENTYL ISOVALERATE					
异戊酸异戊酯	$C_{10}H_{20}O2$	感觉	3	6.60E−03/01	172.2
		感觉	3	1.20E−02/04	172.2
		感觉	3	8.00E−04/04	172.2

物质名称	分子式	类型	纯度	阈值	分子量
		感觉	3	4.60E—03/20	172.3
ISOPENTYL MERCAPTAN					
异戊硫醇	$C_5H_{12}S$	感觉	3	4.30E—04/01	104.2
		感觉	9	3.00E—03/01	104.2
		感觉	3	3.00E—04/04	104.2
		感觉	3	1.80E—09/20	104.2
ISOPENTYL SULFIDE					
异戊硫醚	$C_{10}H_{22}S$	感觉	1	3.00E—04/04	174.3
		感觉	3	1.00E—03/04	174.2
		感觉	3	3.00E—03/04	174.3
PENTYL VALERATE					
戊酸戊酯	$C_{10}H_{20}O_2$	感觉	1	8.00E—04/04	172.3
PERCHLOROETHYLENE					
四氯乙烯	CCl_2CCl_2	识别	2	4.70E—00/01	165.9
PHENOL					
苯酚	C_6H_5OH	识别	1	4.70E—02/01	094.1
		感觉	3	1.00E+00/01	094.1
		识别	2	4.70E—02/01	094.1
PHENYL ETHER					
二苯醚	$C_6H_5OC_6H_5$	感觉	3	1.00E—03/01	170.2
		识别	1	1.00E—01/01	170.2
		感觉	3	6.90E—05/04	170.2
		感觉	3	7.00E—09/20	170.2
PHENYL ISONITRILE					
苯基异腈	C_7H_5N	感觉	1	2.90E—05/04	103.1
		感觉	3	1.00E—03/01	103.1
		感觉	3	2.90E—05/04	103.0
		感觉	3	4.20E—09/20	103.0
PHENYL ISOTHIOCYANATE					
异硫氰酸苯酯	$C_6H_5N:C:S$	感觉	1	2.40E—03/04	135.2
		感觉	9	9.40E—02/01	135.2
		感觉	3	2.40E—03/04	135.2
		感觉	3	5.20E—07/20	135.0

物质名称	分子式	类型	纯度	阈值	分子量
		感觉	4	3.30E−05/04	135.1
PHENYL SULFIDE					
二苯硫醚	$C_{12}H_{10}S$	感觉	9	3.40E−04/01	186.2
		识别	1	4.70E−03/01	186.2
		识别	1	2.10E−03/01	186.2
		感觉	3	4.80E−05/04	186.2
		感觉	3	2.60E−09/20	186.3
2-PHENYL-ETHANOL					
2-苯基乙醇	$C_8H_{10}O$	感觉	3	6.30E−06/09	122.2
		感觉	3	1.00E−10/09	122.2
ISO-PHORONE					
异佛尔酮	$[(CH_3)_2CCH]_2CO$	感觉	3	2.00E−01/01	034.0
		识别	3	5.40E−01/01	098.9
PHOSGENE					
光气	$OCCl_2$	识别	1	1.00E+00/01	098.9
		识别	2	1.00E−00/01	098.9
PHOSPHINE					
磷化氢	H_3P	识别	1	2.10E−02/01	034.0
		识别	2	2.10E−02/01	034.0
2-PIn ENE					
2-蒎烯	$C_{10}H_{16}$	感觉	4	6.00E+00/06	136.2
		感觉	4	1.40E+02/06	136.2
PROPANAL(PROPIONALDEHYDE)					
丙醛	CH_3CH_2CHO	感觉	3	2.20E−03/04	058.1
		感觉	3	3.50E−07/20	058.1
		感觉	4	9.50E+00/06	058.1
		感觉	4	1.20E+01/06	058.1
		感觉	4	9.50E+00/06	058.1
		感觉	3	9.00E−03/01	058.1
		识别	3	4.00E−02/01	058.1
1-PROPANETHIOL					
1-丙硫醇	C_3H_8S	感觉	1	7.50E−05/04	076.2
		感觉	3	1.60E−03/01	076.1

物质名称	分子式	类型	纯度	阈值	分子量
		感觉	3	6.00E−03/04	076.1
		感觉	3	7.50E−05/04	076.1
PROPANOIC ACID(PROPIONIC ACID)					
丙酸	CH_3CH_2COOH	感觉	3	2.80E−02/01	074.1
		识别	3	3.40E−02/01	074.1
1-PROPANOL					
1-丙醇	$C_2H_5CH_2OH$	感觉	3	9.00E−03/04	060.0
		感觉	3	3.20E−00/01	060.1
		识别	3	7.50E−00/01	060.1
		感觉	5	4.00E+01/01	060.1
		感觉	4	3.86E−06/20	060.1
		感觉	4	3.86E−05/20	060.1
PROPANONE(ACETONE)					
丙酮	C_3H_6O	识别	2	1.00E+02/01	058.0
		感觉	3	2.00E+01/01	058.1
		识别	3	3.30E+01/01	058.1
		感觉	1	4.09E+01/01	058.1
		识别	2	3.26E+01/01	058.1
PROPENAL					
丙烯醛	C_3H_4O	感觉	3	1.00E−01/01	056.1
PROPENOIC ACID(ACRYLIC ACID)					
丙烯酸	CH_2CHCO_2H	识别	1	2.10E−01/01	056.0
		感觉	1	1.80E+00/01	056.0
		感觉	3	3.80E−02/04	056.1
		感觉	3	4.10E−06/20	056.1
		识别	2	2.10E−01/01	056.0
		感觉	4	1.10E+02/06	056.1
PROPENOIC ACID(ACRYLIC ACID)					
丙烯酸	C_2H_3COOH	感觉	3	9.40E−02/01	072.1
		识别	3	1.04E−00/01	072.1
ISOPROPYL ACETATE					
乙酸异丙酯	$C_5H_{10}O_2$	感觉	3	4.90E−01/01	102.1
		识别	3	9.00E−01/01	102.1

物质名称	分子式	类型	纯度	阈值	分子量
		感觉	3	5.00E—02/01	102.1
		识别	3	1.50E—01/01	102.1
PROPYL SULFIDE					
二丙硫醚	$C_3H_7SC_3H_7$	感觉	1	8.10E—04/04	118.2
		感觉	3	1.10E—02/01	118.2
		感觉	3	8.10E—04/04	118.2
		感觉	3	5.30E—08/20	118.2
1-ISOPROPYL-4-METHYL-BENZENE(*p*-CYMENE)					
对异丙基甲苯	$C_{10}H_{14}$	感觉	4	1.50E+02/06	134.2
ISOPROPYLACETONE					
异丙基代丙酮	$C_6H_{12}O$	感觉	4	9.73E—04/04	100.1
ISOPROPYLAMINE					
异丙胺	C_3H_9N	感觉	3	2.10E—01/01	059.1
		识别	3	7.10E—01/01	059.1
PROPYLENE					
丙烯	CH_3CHCH_2	感觉	3	2.30E+01/01	042.1
		识别	3	6.80E+01/01	042.1
PROPYLENE DIAMINE					
丙邻二胺	$C_3H_{10}N_2$	感觉	3	1.40E—02/01	074.1
		识别	3	4.80E—02/01	074.1
PROPYLENE DICHLORIDE					
二氯丙烯	$CH_3CHClCH_2Cl$	感觉	3	2.50E—01/01	113.0
		识别	3	5.00E—01/01	113.0
PROPYLENE OXIDE					
氧化丙烯	C_3H_6O	感觉	3	9.90E—00/01	058.1
		识别	3	3.50E+01/01	058.1
ISO-PROPYLETHER					
异丙醚	$C_6H_{14}O$	感觉	3	1.70E—02/01	102.2
		识别	3	5.30E—02/01	102.2
PROPYNAL					
丙炔醛	C_3H_2O	感觉	3	1.60E—01/01	054.0
PYRIDINE					
吡啶	C_5H_5N	感觉	3	3.20E—02/04	079.1

物质名称	分子式	类型	纯度	阈值	分子量
		感觉	9	2.30E−01/01	079.1
		感觉	3	7.40E−04/04	079.1
		识别	1	2.10E−02/01	079.1
		感觉	3	3.70E−03/04	079.1
		感觉	3	7.40E−07/20	079.1
		感觉	3	3.00E−02/01	079.1
		识别	2	2.10E−02/01	079.1
		感觉	3	3.98E−04/09	079.0
		感觉	3	2.51E−06/09	079.1
		感觉	3	3.21E−04/09	079.1
		感觉	3	3.21E−04/09	079.1
SABINENE					
桧烯	$C_{10}H_{16}$	感觉	4	7.50E+01/06	136.2
SAFROLE					
黄樟素	$C_{10}H_{10}O_2$	感觉	3	6.35E−09/09	162.2
		感觉	3	5.00E−03/04	162.2
		感觉	3	1.07E−03/09	162.2
		感觉	3	1.36E−03/09	162.2
STYRENE					
苯乙烯	$C_6H_5CHCH_2$	识别	1	1.00E−01/01	104.1
		识别	1	4.70E−02/01	104.1
		识别	2	4.70E−02/01	104.1
		识别	2	4.70E−02/01	104.1
		感觉	3	5.00E−02/01	104.1
		识别	3	1.50E−01/01	104.1
STYRENE OXIDE					
氧化苯乙烯	$C_6H_5C_2H_3O$	感觉	3	6.30E−02/01	120.2
		识别	3	4.00E−01/01	120.2
SULFUR DICHLORIDE					
二氯化硫	SCl_2	识别	1	1.00E−03/01	102.9
		识别	2	1.00E−03/01	103.0
SULFUR DIOXIDE					
二氧化硫	SO_2	识别	1	4.70E−01/01	064.0

物质名称	分子式	类型	纯度	阈值	分子量
		识别	2	4.70E—01/01	064.0
TERPINEN-4-OL					
萜品烯-4-醇	$C_{10}H_{18}O$	感觉	4	3.40E+02/06	154.3
TERPINEOL					
萜品醇	$C_{10}H_{18}O$	感觉	4	3.50E+02/06	154.3
TERIARY BUTYL MERCAPTAN, *t*-BUTYL MERCAPT					
叔丁硫醇	$C_4H_{10}S$	感觉	3	5.00E—01/06	090.2
TETRACHLOROETHANE					
四氯乙烷	$Cl_2CHCHCl_2$	识别	1	4.68E+00/01	165.8
TETRAETHYL ORTHOSILICATE					
原硅酸四乙酯	$Si(OC_2H_5)_4$	感觉	3	3.60E—00/01	208.3
		识别	3	5.00E—00/01	208.3
4-TETRAHYDRONOOTKATONE					
四氢化诺卡酮	$C_{15}H_{26}O$	感觉	4	3.20E+00/01	222.4
		感觉	4	3.00E+01/01	222.4
		感觉	4	5.00E+00/01	222.4
THIOPHENE					
噻吩	C_4H_4S	感觉	3	9.00E—01/06	088.2
X-THIOCRESOL					
X-甲苯硫酚	C_7H_8S	感觉	1	1.00E—04/04	124.2
		感觉	3	1.40E—03/20	124.2
TOLUENE					
甲苯	$C_6H_5CH_3$	识别	1	4.68E+00/01	092.1
		识别	1	2.14E+00/01	092.1
		识别	2	4.70E—00/01	092.1
		识别	3	1.70E—00/01	092.1
		识别	2	2.10E—00/01	092.1
		识别	2	1.74E+00/01	092.1
p-TOLUENETHIOL					
对甲苯硫酚	C_7H_8S	感觉	9	2.70E—03/01	124.2
p-TOLYL ISOCYANATE					
对异氰酸甲苯酯	C_8H_7NO	识别	1	2.14E+00/01	133.1

物质名称	分子式	类型	纯度	阈值	分子量
TOLYLENE DIISOCYANATE					
甲苯二异氰酸酯	$C_9H_6N_2O_2$	识别	2	2.10E-00/01	174.2
TRICHLOROACETYL CHLORIDE					
三氯乙酰氯	CCl_3COCl	感觉	1	8.80E-03/04	197.9
TRICHLOROETHYLENE					
三氯乙烯	$ClCHCCl_2$	识别	1	2.14E+01/01	131.4
		识别	2	2.10E+01/01	131.4
TRICHLORO MONO FLUOROMETHANE(UCON-11)					
三氯一氟代甲烷	CCl_3F	感觉	3	5.00E-00/01	137.4
		识别	3	1.40E+02/01	137.4
TRICHLORO TRIFLUOROETHANE(UCON-113)					
三氯三氟乙烷	$C_2Cl_3F_3$	感觉	3	4.50E+01/01	187.4
		识别	3	6.80E+01/01	187.4
4-TRICYCLO KETONE					
三环(甲)酮	$C_{15}H_{24}O$	感觉	4	8.30E+01/01	220.3
		感觉	4	8.00E+01/01	220.3
		感觉	4	4.00E+01/01	220.3
		感觉	4	1.40E+02/01	220.3
TRIETHYLAMINE					
三乙胺	$(C_2H_5)_3N$	感觉	3	9.00E-02/01	101.2
		识别	3	2.80E-01/01	101.2
TRIMETHYLAMINE					
三甲胺	$(CH_3)_3N$	识别	1	2.10E-04/01	059.1
		识别	2	2.10E-04/01	059.1
		感觉	1	1.06E-03/01	059.1
TRINITRO-2,4,6-TERT-BUTYL-3-TOLUENE(MUSK)					
甲苯麝香	$C_{11}H_{13}N_3O_6$	识别	2	5.00E-15/11	283.0
UNDECANAL					
十一醛	$C_{11}H_{22}O$	感觉	4	5.00E+00/06	170.3
		感觉	4	1.25E+01/06	170.3
		感觉	4	5.00E+00/06	170.3
VETIVONE					
香根(草)酮	$C_{15}H_{21}O$	感觉	4	6.00E+00/01	217.3

物质名称	分子式	类型	纯度	阈值	分子量
		感觉	4	3.60E+01/01	217.3
		感觉	4	6.00E−01/01	217.3
		感觉	4	1.80E+01/01	217.3
VINYL ACETATE					
乙酸乙烯酯	$C_4H_6O_2$	感觉	3	1.20E−01/01	070.0
		识别	3	4.00E−01/01	070.0
m−XYLENE					
间二甲苯	C_8H_{10}	感觉	3	4.00E+13/17	106.2
		识别	1	4.70E−01/01	106.1
		识别	2	4.70E−01/01	106.2
		感觉	3	8.00E−02/01	116.3
XYLENE-/MIXED					
二甲苯-混合物	C_8H_{10}	感觉	3	5.00E−05/01	106.2
4,6-ANDROSTADIEN-3-ONE					
雄(甾)-4,6-二烯-3-酮	$C_{19}H_{26}O$	感觉	3	2.36E+00/13	268.4
		感觉	3	8.64E+00/13	268.4
OCTAHYDRO-4,8a-DIMETHYL-4a(2H)-NAPHTHALENOL					
八氢-4,8a-二甲基-4a-萘酚		感觉	1	1.30E−04/01	182.0
	$C_{12}H_{22}O$	感觉	1	1.80E−04/01	182.0
3-METHYLBUTANAL					
3-甲基丁醛	$(CH_3)_2CHCH_2CHO$	感觉	4	1.20E+01/06	086.1
NONEN-1-AL					
壬烯醛	$C_9H_{16}O$	感觉	4	8.00E−02/06	140.2
BENZYL MERCAPTAN					
苄硫醇	$C_6H_5CH_2SH$	感觉	1	1.90E−04/04	124.2
		感觉	9	2.60E−03/01	124.2
		感觉	3	1.90E−04/04	124.2
		感觉	3	1.30E−03/20	124.2
STODDARD'S SOLVENT					
干洗溶剂汽油		感觉	2	0.09E−09/01	
OXAHEXADECANOLIDE					
氧杂十六酸内酯	$C_{16}H_{28}O_3$	感觉	3	3.67E−01/09	268.0
		感觉	3	3.12E−01/09	268.0

物质名称	分子式	类型	纯度	阈值	分子量
		感觉	3	5.29E−02/09	268.0
OXIDIZED OIL					
氧化油		感觉	2	8.80E−05/04	
NAPHTHA					
石脑油		感觉	2	6.86E+01/01	
3-METHYLBUTANAL					
3-甲基丁醛	$C_5H_{10}O$	感觉	4	1.50E−01/06	086.1
METHYLENE DICHLORIDE					
二氯甲烷	CH_2Cl_2	识别	1	2.14E+02/01	084.9
		识别	2	2.10E+02/01	084.9
METHYLETHANOLAMINE					
甲基乙醇胺	C_3H_9NO	感觉	3	1.00E−01/01	075.1
		识别	3	3.40E−00/01	075.1
METHYLEUGENOL					
甲基丁子香酚	$C_{11}H_{14}O_3$	感觉	4	6.80E+01/06	198.2
METHYL ISOBUTYL KETONE					
甲基异丁酮	$C_6H_{12}O$	识别	2	4.70E−01/01	100.2
ISODECANOL					
异癸醇	$C_{10}H_{22}O$	感觉	3	2.00E−02/01	158.3
		识别	3	3.10E−02/01	158.3

注:(1)纯度代码:1——代学纯,2——纯净,3——未说明,4——气相色谱纯,5——气相色谱纯(99%),6——其它。

(2)阈值单位代码(/后数字):01——μg/g,04——μg/L(气体),06——ng/g,09——mol/L,11——g/mL(空气),14——重量或体积百分比浓度,17——mol/cm³,20——g/L(气体)。

(3)阈值栏中E——×10,E后的数代表10的方次。例如3.80E−05/01=3.80 $\times 10^{-5}$μg/g,2.14E+01/06=2.14×10¹ng/g=21.4ng/g,4.68E+00(或−00)/14=4.68×10⁰=4.68%。

(4)同一物质具有不同的阈值是不同的人在不同条件下测得的结果。

Hellman 报告的臭气物质嗅觉阈值

化合物	感觉阈值 (μg/g)	识别阈值 (50%) μg/g	识别阈值 (100%) μg/g	臭味
Acetic anhydride 乙酸酐	<0.14	0.36	0.36	酸臭
Acetone 丙酮	20.0	32.5	140	甜果实臭
Acetophenone 苯乙酮	0.30	0.60	0.60	甜味
Acrylic acid 丙烯酸	0.094	1.04	1.04	不愉快的甜味
Amyl acetate, primary (Mixed isomers) 乙酸戊酯(混有同分异构体)	0.067	0.15	0.21	甜酯臭,香蕉臭
Amyl alcohol 戊醇	0.12	1.0	1.0	甜味
1,3-Butadiene 1,3-丁二烯	0.45	1.1	1.3	对眼睛、上呼吸道有刺激
n-Butanol 正丁醇	0.30	1.0	2.0	不愉快的甜味
2-Butanol 2-丁醇	0.12	0.41	0.56	甜味
Butyl acetate 乙酸丁酯	0.006	0.037	0.037	甜酯臭
n-Butylamine 正丁胺	0.08	0.24	0.24	酸氨般臭气
Butyl Cellosolve 乙二醇二丁醚	0.10	0.35	0.48	甜酯臭
Butyl cellosolve acetate 乙酸乙二醇二丁醚酯	0.11	0.20	0.20	甜酯臭
n-Butyl chloride 1-氯丁烷	8.82	13.3	16.7	刺激臭

化合物	感觉阈值 (μg/g)	识别阈值 (50%) μg/g	识别阈值 (100%) μg/g	臭味
n-Butyl ether 正丁基醚	0.07	0.24	0.47	果实般甜味
Butylene oxide 环氧丁烷	0.07	0.71	0.71	甜醇臭
Butyraldehyde 丁醛	<0.0046	0.0092	0.039	不愉快甜味
Carbitol acetate 乙酸卡必醇酯	0.026	0.157	0.263	甜味
Carbitol solvent 卡必醇溶剂	<0.21	1.10	1.10	甜霉臭
Cellosolve acetate 乙酸溶纤剂	0.056	0.138	0.250	甜霉臭
Cellosolve solvent 乙二醇-乙醚溶纤剂	0.30	0.55	1.3	甜霉臭
Cumene 异丙基苯	0.008	0.047	0.047	刺激臭
Cyclohexanone 环己酮	0.12	0.12	0.24	甜味,刺激臭
Diacetone alcohol 双丙酮醇	0.28	1.1	1.7	甜味
Di-*n*-butylamine 二(正)丁胺	0.08	0.27	0.48	鱼臭,胺臭
Dicyclopentadiene 二聚环戊二烯	0.011	0.020	0.020	甜味,刺激臭
Diethylamine 二乙胺	0.02	0.06	0.06	霉臭,鱼臭,胺臭
Diethyl ethanolamine 二乙基乙醇胺	0.011	0.04	0.04	胺臭
Diisobutyl carbinol 二异丁基甲醇	0.032	0.048	0.160	甜醇臭

化　合　物	感觉阈值 (μg/g)	识别阈值 (50%) μg/g	识别阈值 (100%) μg/g	臭　味
Diisobutyl ketone				
二异丁基酮	<0.11	0.31	0.31	甜酯臭
Diisopropylamine				
二异丙基胺	0.13	0.38	0.85	鱼臭，胺臭，氨臭
Dimethyl ethanolamine				
二甲基乙醇胺	0.015	0.045	0.045	胺臭
1,4-Dioxane				
1,4-二氧杂环己烷	0.80	1.8	5.7	甜醇臭
1,3-Dioxolane				
1,3-二氧戊环	16.9	64.0	128.0	甜霉臭
Di-*n*-propylamine				
二(正)丙胺	0.02	0.10	0.10	氨般胺臭
Ethyl acetate				
乙酸乙酯	6.3	13.2	13.2	甜酯臭
Ethyl acrylate				
丙烯酸乙酯	0.0002	0.00030	0.00036	酸刺激臭
Ethyl amine (70—72% in water)				
乙胺(70－72%的水溶液)	0.27	0.83	0.83	氨般刺激臭
Ethylene				
乙烯	260	400	700	烯属烃臭
Ethylenediamine				
1,2-乙二胺	1.0	3.4	11.2	氨般霉臭
Ethylene dichloride				
二氯化乙烯	6.0	40.0	40.0	甜味
Ethylene oxide				
环氧乙烷	260	500	500	甜烯属烃臭
2-Ethylbutanol				
2-乙基丁醇	0.07	0.77	0.77	霉味，甜味
2-Ethyl hexanol				
2-乙基己醇	0.075	0.138	0.138	霉臭

化 合 物	感觉阈值 (μg/g)	识别阈值 (50%) μg/g	识别阈值 (100%) μg/g	臭 味
Ethylhexyl acetate				
乙酸乙基己酯	0.1	0.21	0.21	甜味
2-Ethylhexyl acrylate				
丙烯酸-2-乙基己酯	0.073	0.18	0.18	霉臭，刺激臭
Ethylidene norbornene				
亚乙基降冰片烯	0.02	0.073	0.073	甜芳香
2-Ethoxy-3,4-dihydro-1,2-pyran				
2-乙氧基-3,4-二氢化-1,2-吡喃	0.020	0.10	0.60	甜水果臭
N-Ethyl morpholine				
N-乙基吗啉	0.08	0.25	0.25	氨般臭气
Glycol diacetate				
乙二醇二乙酸酯	0.093	0.312	0.312	水果般酸臭
1-Hexanol				
1-己醇	0.01	0.09	0.09	甜醇臭
Isobutanol				
异丁醇	0.68	1.80	2.05	甜霉臭
Isobutyl acetate				
乙酸异丁酯	0.35	0.50	0.50	甜酯臭
Isobutyl acrylate				
丙烯酸异丁酯	0.002	0.009	0.012	甜霉臭
Isobutyl cellosolve				
异丁基溶纤剂	0.019	0.114	0.191	甜味
Isobutyraldehyde				
异丁醛	0.047	0.141	0.236	甜酯臭
Isodecanol				
异癸醇	0.020	0.031	0.042	霉臭醇臭
Isopentanoic acid, Mix isomers				
异戊酸(混有同分异构体)	0.005	0.015	0.026	刺激性臭

化　合　物	感觉阈值 (μg/g)	识别阈值 (50%) μg/g	识别阈值 (100%) μg/g	臭　味
Isophorone 异佛尔酮	0.20	0.54	0.54	刺激臭
Isopropanol (anhydrous) 异丙醇(无水的)	3.20	7.50	28.2	刺激霉臭
Isopropyl acetate 乙酸异丙酯	0.49	0.90	0.97	甜酯臭
Isopropylamine 异丙胺	0.21	0.71	0.95	氨般胺臭
Isopropyl ether 异丙醚	0.017	0.053	0.053	甜味
Mesityl oxide 异亚丙基丙酮	0.017	0.051	0.051	甜味
Methanol 甲醇	4.26	53.3	53.3	酸刺激臭
Methyl amyl acetate 乙酸甲基戊酯	<0.07	0.23	0.40	甜酯臭
Methyl amyl alcohol 甲基戊醇	0.33	0.52	0.52	甜醇臭
2-Methyl butanol 2-甲基丁醇	0.04	0.23	0.23	酸刺激臭
Methyl cellosolve 甲基溶纤剂	<0.09	0.22	0.40	甜醇臭
Methyl cellosolve acetate 甲基溶纤剂乙酸酯	0.34	0.64	0.64	甜酯臭
Methyl ethanolamine 甲基乙醇胺	1.0	3.4	3.4	霉臭氨般臭气
Methyl ethyl ketone 甲基乙基(甲)酮	2.0	5.5	6.0	甜刺激臭
2-Methyl-5-ethyl pyridine 2-甲基-5-乙基吡啶	0.006	0.008	0.010	酸刺激臭
Methyl isoamyl alcohol 甲基乙戊基(甲)醇	0.07	0.20	0.20	甜刺激臭

化　合　物	感觉阈值 (μg/g)	识别阈值 (50%) μg/g	识别阈值 (100%) μg/g	臭　味
Methyl isoamyl ketone 甲基异戊基(甲)酮	0.012	0.049	0.070	甜刺激臭
Methyl isobutyl ketone 甲基异丁基(甲)酮	0.10	0.28	0.28	甜刺激臭
Methyl methacrylate 异丁烯酸甲酯	0.05	0.34	0.34	甜刺激臭
2-Methylpentaldehyde 2-甲基戊醛	0.09	0.136	0.136	甜的不愉快臭
2-Methyl-1-pentanol 2-甲基-1-戊醇	0.024	0.024	0.082	甜醇臭
α-Methyl styrene α-甲基苯乙烯	0.052	0.156	0.156	甜芳香
Morpholine 吗啉	0.01	0.07	0.14	鱼臭，胺臭
2,4-Pentanedione 2,4-戊二酮	0.01	0.020	0.024	酸的不愉快臭
n-Pentanol 正戊醇	0.21	0.31	0.31	甜醇臭
2-Picoline 2-甲基吡啶	0.014	0.023	0.046	甜味
n-Propanol 正丙醇	<0.03	0.08	0.13	甜醇臭
Propionic acid 丙酸	0.028	0.034	0.034	酸臭
n-Propyl acetate 正乙酸丙酯	0.05	0.15	0.15	甜酯臭
Propylene 丙烯	22.5	67.6	67.6	芳香
Propylenediamine 丙邻二胺	0.014	0.048	0.067	刺激胺臭
Propylene dichloride 二氯(化)丙烯	0.25	0.50	0.60	甜味

化合物	感觉阈值 (μg/g)	识别阈值 (50%) μg/g	识别阈值 (100%) μg/g	臭味
Propylene oxide				
1,2-环氧丙烷	9.9	35.0	35.0	甜味
Propionaldehyde				
丙醛	0.009	0.040	0.080	甜酯臭
Styrene				
苯乙烯	0.05	0.15	0.15	刺激甜味
Styrene oxide				
氧化苯乙烯	0.063	0.40	0.40	甜味
Tetraethyl ortho silicate				
原硅酸四乙酯	3.6	5.0	7.2	甜醇臭
Toluene				
甲苯	0.17	1.74	1.74	酸鱼臭
Trithylamine				
三乙胺	<0.09	0.28	0.28	鱼臭,胺臭
Ucon-11 (trichloromonofluoromethane)				
三氯一氟甲烷	5.00	135.0	209.0	甜味
Ucon-113 solvent (trichlorotrifluoroethane)				
三氯三氟乙烷	45.0	68.0	135.0	甜味
Vinyl acetate				
乙烯基乙酸盐	0.12	0.40	0.55	甜刺激臭
Xylene				
二甲苯	0.08	0.27	0.27	甜味

1. 词目首字笔画索引

一　画

二　画

三　画

四　画

五　画

六　画

七　画

八 画

九 画

十 画

十一画

十二画

十三画

十四画

十五画

十六画

十七画以上

2. 汉语拼音索引

D

E

F

G

H

J

K

T

W

X

Y

Z

3. 英文索引

A

D

E

F

G

O

P

T

U

V

W

Z